



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Ufficio Scolastico Regionale per il Lazio

Istituto "A. Pacinotti"-Fondi (LT)

ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO - LICEO SCIENTIFICO DELLE SCIENZE APPLICATE



ISTITUTO "A. PACINOTTI"

ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO - LICEO SCIENTIFICO DELLE SCIENZE APPLICATE

PROGRAMMAZIONE DEL DIPARTIMENTO DELLE SCIENZE NATURALI, BIOLOGICHE, CHIMICHE E MOTORIE

A.S. 2023/2024

SOMMARIO

PREMESSA.....	3
OBIETTIVI GENERALI DA PERSEGUIRE.....	4
AREA SCIENTIFICA.....	4
PROGRAMMAZIONE INTERDISCIPLINARE PER MACROARGOMENTI/MODULI.....	6
I.T.T. – 1° BIENNIO Comune.....	6
I.T.T. – 2° BIENNIO Chimica, Materiali e Biotecnologie.....	8
I.T.T. – 5° ANNO Chimica, Materiali e Biotecnologie.....	10
L.S.A. – PRIMO BIENNIO.....	11
L.S.A. – SECONDO BIENNIO.....	12
L.S.A. - QUINTO ANNO.....	13
PROGRAMMAZIONE SINGOLE DISCIPLINE.....	14
I.T.T. – 1° BIENNIO Comune.....	14
I.T.T. – 1° BIENNIO Chimica, Materiali e Biotecnologie.....	21
I.T.T. – 2° BIENNIO e 5° ANNO Chimica, Materiali e Biotecnologie.....	25
METODOLOGIA DI LAVORO.....	57
CRITERI GENERALI.....	57
MEZZI, STRUMENTI E SPAZI.....	58
TEST D’INGRESSO, VERIFICHE E VALUTAZIONE.....	58
ALUNNI CON BISOGNI EDUCATIVI SPECIALI.....	61
ESPERIENZE DA PROPORRE ALLE CLASSI.....	63
PCTO (Percorsi per le Competenze Trasversali e per l’Orientamento).....	64
Progetti L.S.A.....	65
Progetti I.T.T.....	66
ELENCO ALLEGATI.....	67
DOCENTI DEL DIPARTIMENTO.....	68

PREMESSA

La presente programmazione riguarda il Dipartimento delle Scienze naturali, biologiche, chimiche e motorie, istituito nell'anno scolastico 2018 - 2019. Tale dipartimento è costituito da due sezioni: l'area delle Scienze Motorie e l'area delle Scienze Chimiche, Biologiche e Naturali.

E' stata realizzata una scansione temporale ed interdisciplinare per macroargomenti relativa a tutte le discipline sopramenzionate. Essendo le stesse fortemente interconnesse, si è cercato di ottimizzare il percorso didattico degli studenti, organizzando al meglio i tempi di erogazione dei vari moduli all'interno delle singole materie.

FINALITA' PRIMARIA

Lo studio delle scienze naturali e chimico-biologiche insegna ad utilizzare gli strumenti culturali e metodologici per porsi con atteggiamento razionale, critico, creativo e responsabile nei confronti della realtà, dei suoi fenomeni e dei suoi problemi.

Per quanto riguarda le Scienze motorie si possono riconoscere le seguenti finalità:

- favorire l'armonico sviluppo dell'adolescente agendo in forma privilegiata sull'area motoria della personalità, tramite il miglioramento delle capacità fisiche e neuromuscolari;
- rendere l'adolescente cosciente della propria corporeità, sia come disponibilità e padronanza motoria, sia come capacità relazionale, al fine di aiutarlo a superare le difficoltà e le contraddizioni tipiche dell'età;
- facilitare l'acquisizione di una cultura delle scienze motorie che tenda a promuovere la pratica motoria come costume di vita e la coerente coscienza e conoscenza dei diversi significati che le attività motorio-sportive assumono nell'attuale società.

OBIETTIVI GENERALI DA PERSEGUIRE

AREA SCIENTIFICA

Finalità dell'insegnamento delle Scienze Integrate e delle Scienze Motorie

La programmazione delle attività delle Scienze Integrate (Fisica, Chimica, Scienze della Terra e Biologia, Geografia) ha la finalità di assicurare agli allievi una moderna e valida formazione scientifica di base, con particolare riguardo all'acquisizione di un metodo scientifico di lavoro.

Le Scienze Integrate si inseriscono nell'area scientifico-tecnologica e contribuiscono alla formazione culturale degli allievi, offrendo strumenti adatti a interpretare e collegare tra loro i fenomeni scientifici sviluppando capacità critiche di giudizio, al fine di comprendere le problematiche della società moderna per la partecipazione consapevole alle scelte di una società dove scienza e tecnologia rivestono un ruolo particolarmente importante.

Nello studio delle Scienze Integrate l'apprendimento dovrà essere realizzato privilegiando, come elemento fondamentale, il laboratorio, inteso come strumento di indagine in cui l'alunno formula ipotesi, progetta, sperimenta, raccoglie dati per acquisire nuovi concetti ed abilità per conseguire le conoscenze e le competenze personali.

Per la disciplina delle Scienze motorie si riporta quanto segue:

- rispettare le norme di civile convivenza e il Regolamento di Istituto;
- sviluppare l'autonomia e il senso di responsabilità individuale e di gruppo;
- intervenire consapevolmente nelle attività adeguando la propria disponibilità alle diverse situazioni, nel rispetto delle opinioni altrui attraverso un comportamento equilibrato e non competitivo;
- ricercare nuove forme di socializzazione;
- educare al rispetto dei valori;
- riconoscere gli errori e accettare le opportune correzioni;
- partecipazione continua e attiva al lavoro proposto.

In seguito si riporta il quadro degli obiettivi da perseguire per l'asse culturale Scientifico-Tecnologico al termine dell'obbligo scolastico.

QUADRO DEGLI OBIETTIVI

OBIETTIVI TRASVERSALI AREA SCIENTIFICA BIENNIO I.T.T. e L.S.A.

COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITÀ/CAPACITÀ
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale, riconoscendo, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.</p>	<p>Concetto di misura e problema degli errori. Le tecniche di misurazione. Sequenza delle operazioni da effettuare. Meccanismi di catalogazione. Schemi, tabelle e grafici.</p> <p>Concetto di sistema e di complessità.</p> <p>Semplici schemi utili all'individuazione di relazioni tra le variabili di un fenomeno appartenente all'ambito scientifico.</p>	<p>Raccogliere dati attraverso l'osservazione diretta dei fenomeni naturali. Organizzare e rappresentare i dati raccolti. Individuare una possibile interpretazione dei dati in base a semplici modelli.</p> <p>Utilizzare classificazioni e generalizzazioni per riconoscere il modello di riferimento.</p> <p>Essere consapevoli del ruolo che i processi tecnologici giocano nella modifica dell'ambiente che ci circonda considerato come sistema.</p>
<p>Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.</p>	<p>Concetto di energia e leggi che ne regolano il flusso.</p> <p>Diagrammi e schemi logici applicati ai fenomeni osservati.</p> <p>Concetto di input - output di un sistema artificiale.</p>	<p>Interpretare un fenomeno naturale dal punto di vista energetico, anche in rapporto alle leggi che le governano.</p> <p>Analizzare l'impatto che i processi tecnologici possono avere sull'ambiente, soprattutto dal punto di vista energetico e da quello etico-morale.</p>
<p>Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.</p>	<p>Strutture concettuali di base del sapere tecnico-scientifico. Le fasi del progresso scientifico-tecnologico nella storia dell'uomo.</p>	<p>Saper cogliere le interazioni tra esigenze di vita e processi scientifici.</p>

PROGRAMMAZIONE INTERDISCIPLINARE PER MACROARGOMENTI/MODULI

Come già specificato in premessa si è provveduto a realizzare una scansione temporale ed interdisciplinare per macroargomenti relativa alle materie del dipartimento Scientifico-Tecnologico-Motoreo. Lo scopo è quello di valutare il più possibile le interconnessioni ed ottimizzare la scansione temporale dei contenuti delle singole discipline.

I.T.T. – 1° BIENNIO Comune

	DISCIP	MODULI - ARGOMENTI	TRIM	PENT
1° ANNO	CHIMICA	1. Misure e grandezze fisiche.	X	
		2. Trasformazioni fisiche della materia.	X	
		3. Dalle trasformazioni chimiche alla teoria atomica.	X	X
		4. La quantità chimica.		X
		5. L'atomo.		X
		6. La tavola periodica.		X
		7. I legami chimici.		X
	SCIENZE DELLA TERRA	1. L'universo.	X	
		2. Il sistema solare.	X	
		3. Il pianeta Terra.	X	X
		4. La Luna.		X
		5. Dinamica terrestre.		X
	GEOGRAFIA	1. Strumenti per studiare la Geografia.	X	
		2. I climi e gli ambienti del pianeta Terra.	X	X
		3. I popoli e le culture del Mondo.		X
		4. Gli insediamenti e le città.		X
		5. Globalizzazione e squilibri.		X
	SCIENZE MOTORIE	1. Il riscaldamento, corsa "stady-state", corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare.	X	
		2. Resistenza specifica.	X	
		3. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre.	X	
		4. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione.	X	
		5. Attività motorie in ambienti naturali.	X	X
		6. Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching.		X
		7. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese.		X
		8. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera.		X
		9. Teoria: cenni sull'apparato cardio-circolatorio. Alimentazione. Cenni sulla sicurezza nel corso dell'attività motoria. Regolamento tecnico degli sport praticati.		X

	DISCIP	MODULI - ARGOMENTI	TRIM	PENT
2° ANNO	CHIMICA	1. Classificazione e nomenclatura dei composti.	X	
		2. Le soluzioni.	X	
		3. Le reazioni chimiche.	X	
		4. La termodinamica.		X
		5. La cinetica chimica.		X
		6. L'equilibrio chimico.		X
		7. Gli acidi e le basi.		X
		8. Reazioni redox ed elettrochimica.		X
	SCIENZE E TECNOLOGIE APPLICATE	1. Chimica, tecnologia e produzione industriale	X	
		2. La materia	X	
		3. Grandezze e misure	X	
		4. Materiali e loro proprietà	X	
		5. Il vetro		X
		6. Materiali metallici		X
		7. Materiali polimerici / Nanomateriali		X
		8. Industria petrolifera e industria petrolchimica		X
		9. Forme e fonti di energia		X
		10. Storia della scienza e della tecnologia	X	X
	BIOLOGIA	1. Le basi della Biologia.	X	
		2. La cellula: struttura e funzioni.	X	
		3. La riproduzione della cellula e la riproduzione dei pluricellulari.		X
		4. La trasmissione dei caratteri ereditari.		X
		5. Cenni sulle teorie evolutive e sulla classificazione degli esseri viventi.		X
		6. Il corpo umano.		X
	SCIENZE MOTORIE	1. Il riscaldamento, corsa "stady-state", corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare.	X	
		2. Resistenza specifica.	X	
		3. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre.	X	
		4. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione.	X	
		5. Attività motorie in ambienti naturali.	X	X
		6. Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching.		X
		7. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese.		X
		8. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera.		X
		9. Teoria: cenni sull'apparato cardio-circolatorio. Alimentazione. Cenni sulla sicurezza nel corso dell'attività motoria. Regolamento tecnico degli sport praticati.		X

I.T.T. – 2° BIENNIO Chimica, Materiali e Biotecnologie

	DISCIP	MODULI - ARGOMENTI	TRIM	PENT
3° ANNO	CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE	1. Reazioni redox / La misura.	X	
		2. Le soluzioni.	X	
		3. Calcoli stechiometrici.	X	X
		4. L'equilibrio chimico: aspetti stechiometrici.		X
		5. Equilibri acido-base / Analisi volumetrica.		X
	CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA	1. Orbitali atomici / Legami chimici / Introduzione alla chimica organica.	X	
		2. Alcani e cicloalcani.	X	
		3. Alcheni e alchini.	X	X
		4. Composti aromatici.		X
		5. Stereochimica / Alogenuri alchilici.		X
	BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE	1. Le biomolecole.	X	
		2. La cellula.	X	
		3. Scambi energetici nelle cellule.	X	
		4. La divisione cellulare.	X	
		5. Genoma batterico.		X
		6. Sintesi proteica.		X
		7. Riproduzione e crescita batterica.		X
		8. I virus.		X
	SCIENZE MOTORIE	1. Il riscaldamento, corsa "stady-state", corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare.	X	
		2. Resistenza specifica.	X	
		3. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre.	X	
		4. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione.	X	
		5. Attività motorie in ambienti naturali.	X	X
		6. Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching.		X
		7. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese.		X
		8. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera.		X
		9. Teoria: apparato cardio-circolatorio. Alimentazione. Elementi di pronto soccorso. Regolamento tecnico degli sport praticati.		X

	DISCIP	MODULI - ARGOMENTI	TRIM	PENT
4° ANNO	CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE	1. Equilibri acido-base / Tamponi / Analisi volumetrica.	X	
		2. Equilibri di precipitazione / Analisi gravimetrica.	X	
		3. Analisi complessometrica.	X	
		4. L'equilibrio chimico: aspetti termodinamici.		X
		5. L'equilibrio di ossidoriduzione / Elettrochimica.		X
	CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA	1. Stereochimica / Alogenuri alchilici.	X	
		2. Alcoli, fenoli, eteri e composti dello zolfo.	X	
		3. Aldeidi e chetoni.		X
		4. Acidi carbossilici e derivati.		X
		5. Ammine ed eterocicli azotati.		X
	BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE	1. La classificazione di Archea e Bacteria.	X	
		2. I microrganismi eucarioti.	X	
		3. I virus.	X	
		4. Biotecnologie ed ingegneria genetica.	X	X
		5. La microbiologia e l'ambiente.		X
		6. Cicli biogeochimici.		X
		7. Ecologia. Attività antropica sull'ambiente.		X
	SCIENZE MOTORIE	1. Il riscaldamento, corsa "stady-state", corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare.	X	
		2. Resistenza specifica.	X	
		3. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre.	X	
		4. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione.	X	
		5. Attività motorie in ambienti naturali.	X	X
		6. Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching.		X
		7. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese.		X
		8. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera.		X
		9. Teoria: apparato cardio-circolatorio. Alimentazione. Elementi di pronto soccorso. Regolamento tecnico degli sport praticati.		X

I.T.T. – 5° ANNO Chimica, Materiali e Biotecnologie

	DISCIP	MODULI - ARGOMENTI	TRIM	PENT
5° ANNO	CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE	1. Introduzione all'analisi chimica strumentale.	X	
		2. Metodi elettrochimici: potenziometria.	X	
		3. Metodi elettrochimici: conduttimetria.	X	
		4. Metodi ottici: spettrofotometria UV-vis / spettrofotometria IR.	X	
		5. Metodi cromatografici.		X
		6. L'acqua.		X
		7. Il suolo.		X
		8. I rifiuti.		X
	CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA	1. I derivati degli acidi carbossilici.	X	
		2. I polimeri.	X	
		3. I lipidi.		X
		4. I carboidrati.		X
		5. Le proteine.		X
		6. Gli acidi nucleici.		X
		7. I processi metabolici.		X
	BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE	1. Matrici ambientali.	X	
		2. Indicatori biotici.	X	
		3. Depurazione delle acque reflue.	X	
		4. Il suolo.		X
		5. Composti organici.		X
		6. Emissioni inquinanti in atmosfera.		X
		7. RSU.		X
	SCIENZE MOTORIE	1. Il riscaldamento, corsa "stady-state", corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare.	X	
		2. Resistenza specifica.	X	
		3. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre.	X	
		4. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione.	X	
		5. Attività motorie in ambienti naturali.	X	X
		6. Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching.		X
		7. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese.		X
		8. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera.		X
		9. Teoria: apparato cardio-circolatorio. Alimentazione. Elementi di pronto soccorso. Regolamento tecnico degli sport praticati.		X

L.S.A. – PRIMO BIENNIO

	DISCIP	MODULI - ARGOMENTI	TRIM	PENT
1° ANNO	SCIENZE MOTORIE	1. Il riscaldamento, corsa “stady-state”, corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare.	X	
		2. Resistenza specifica.	X	
		3. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre.	X	
		4. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione.	X	
		5. Attività motorie in ambienti naturali.	X	X
		6. Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching.		X
		7. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese.		X
		8. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera.		X
		9. Teoria: cenni sull'apparato cardio-circolatorio. Alimentazione. Cenni sulla sicurezza nel corso dell'attività motoria. Regolamento tecnico degli sport praticati.		X
	SCIENZE	1. Metodologia dello studio delle discipline scientifiche, grandezze fondamentali e derivate (CHIMICA)	X	
		2. Studio macroscopico della materia e delle sue caratteristiche; forma, dimensioni, volume, temperatura, densità. (CHIMICA)	X	
		3. La struttura dell'universo: stelle, costellazioni, galassie e loro evoluzione nel tempo (SCIENZE DELLA TERRA)	X	
		4. Il modello particellare e la percezione dell'atomo: da Dalton ad oggi (CHIMICA)	X	X
		5. Pianeta terra e sue caratteristiche peculiari: forma, movimenti e loro conseguenze (SCIENZE DELLA TERRA)	X	X
6. Il linguaggio della chimica: simboli, formule e reazioni (CHIMICA)			X	
7. Studio delle principali forme del paesaggio terrestre e loro genesi (SCIENZE DELLA TERRA)			X	
2° ANNO	SCIENZE MOTORIE	1. Il riscaldamento, corsa “stady-state”, corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare.	X	
		2. Resistenza specifica.	X	
		3. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre.	X	
		4. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione.	X	
		5. Attività motorie in ambienti naturali.	X	X
		6. Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching.		X
		7. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese.		X
		8. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera.		X
		9. Teoria: cenni sull'apparato cardio-circolatorio. Alimentazione. Cenni sulla sicurezza nel corso dell'attività motoria. Regolamento tecnico degli sport praticati.		X
	SCIENZE	1. Le proprietà chimiche degli atomi, la tavola periodica degli elementi e sua importanza operativa (CHIMICA)	X	
		2. Nomenclatura dei composti chimici (CHIMICA)	X	
		3. Introduzione allo studio della biologia: cenni sulle biomolecole e sulla loro struttura e classificazione (BIOLOGIA)	X	
		4. Struttura e funzione delle cellule (BIOLOGIA)	X	X
		5. Concetto di mole ed elementi di stechiometria e di calcolo ponderale (CHIMICA)		X
6. Fenomeni metabolici: trasporto attraverso la membrana, respirazione cellulare e fotosintesi (BIOLOGIA)			X	
7. Riproduzione cellulare (BIOLOGIA)			X	

L.S.A. – SECONDO BIENNIO

	DISCIP	MODULI - ARGOMENTI	TRIM	PENT
3° ANNO	SCIENZE MOTORIE	1. Il riscaldamento, corsa “stady-state”, corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare.	X	
		2. Resistenza specifica.	X	
		3. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre.	X	
		4. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione.	X	
		5. Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching.		X
		6. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese.		X
		7. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera.		X
		8. Teoria: apparato cardio-circolatorio. Alimentazione. Elementi di pronto soccorso. Regolamento tecnico degli sport praticati.		X
	SCIENZE	1. Studio dell’atomo alla luce della teoria quantistica (CHIMICA)	X	
		2. Studio dei legami chimici (CHIMICA)	X	
		3. Dalla genetica mendeliana alla genetica molecolare (BIOLOGIA)	X	X
		4. Stato solido e sue caratteristiche (CHIMICA)		X
		5. Stato gassoso e sue leggi (CHIMICA)		X
		6. Stato liquido, le soluzioni e le proprietà colligative (CHIMICA)		X
7. Origine ed evoluzione degli esseri viventi (BIOLOGIA)			X	
4° ANNO	SCIENZE MOTORIE	1. Il riscaldamento, corsa “stady-state”, corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare.	X	
		2. Resistenza specifica.	X	
		3. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre.	X	
		4. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione.	X	
		5. Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching.		X
		6. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese.		X
		7. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera.		X
		8. Teoria: apparato cardio-circolatorio. Alimentazione. Elementi di pronto soccorso. Regolamento tecnico degli sport praticati.		X
	SCIENZE	1. Aspetti energetici delle trasformazioni chimiche (CHIMICA)	X	
		2. Teoria sintetica dell’evoluzione e sue conseguenze (BIOLOGIA)	X	
		3. Riesame della struttura dell’universo e del nostro pianeta (SCIENZE DELLA TERRA)	X	
		4. Cinetica chimica e concetto di equilibrio e di reversibilità (CHIMICA)	X	X
		5. Equilibri chimici in soluzione: acidi e basi (CHIMICA)		X
		6. Elettrochimica (CHIMICA)		X
		7. Organizzazione del corpo umano e studio delle sue componenti (BIOLOGIA)		X
		8. Studio della litosfera e dei materiali che la compongono (SCIENZE DELLA TERRA)		X
		9. Elementi di tettonica strutturale; pieghe, faglie e falde di ricoprimento (SCIENZE DELLA TERRA)		X

L.S.A. - QUINTO ANNO

	DISCIP	MODULI - ARGOMENTI	TRIM	PENT
5° ANNO	SCIENZE MOTORIE	1. Il riscaldamento, corsa "stady-state", corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare.	X	
		2. Resistenza specifica.	X	
		3. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre.	X	
		4. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione.	X	
		5. Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching.		X
		6. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese.		X
		7. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera.		X
		8. Teoria: apparato cardio-circolatorio. Alimentazione. Elementi di pronto soccorso. Regolamento tecnico degli sport praticati.		X
	SCIENZE	1. Introduzione allo studio della chimica organica, gli idrocarburi (CHIMICA)	X	
		2. Elementi di ecologia: popolazioni, comunità, ecosistemi (BIOLOGIA)	X	
		3. Dinamica della litosfera, fenomeni sismici e vulcanici, il modello della tettonica delle placche (SCIENZE DELLA TERRA)	X	X
		4. Le biomolecole (CHIMICA)		X
		5. Le molecole di interesse biologico (CHIMICA)		X
		6. Elementi di biochimica e di biotecnologie (BIOLOGIA)		X
		7. Struttura e dinamica dell'atmosfera (SCIENZE DELLA TERRA)		X
		8. Struttura e dinamica dell'idrosfera (SCIENZE DELLA TERRA)		X

PROGRAMMAZIONE SINGOLE DISCIPLINE

I.T.T. – 1° BIENNIO Comune

SCIENZE INTEGRATE – CHIMICA

Finalità

La disciplina concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, risultati di apprendimento che lo mettono in grado di: utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; 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; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; utilizzare gli strumenti culturali e metodologici acquisiti per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente; collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storico-culturale ed etica, nella consapevolezza della storicità dei saperi.

Competenze

- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.
- Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.
- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.

1° ANNO

MODULI	CONOSCENZE	ABILITA'
<p>1 Misure e grandezze fisiche Settembre/Ottobre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il Sistema Internazionale. • Grandezze fondamentali e grandezze derivate. • Grandezze estensive e grandezze intensive. • La massa, il volume, la densità. • La temperatura e le scale termometriche. • Il calore. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • La misura ed errori nella misura. • Errori Sistematici e Casuali. • La media di una serie di misure ed errore della media. • Precisione ed accuratezza. • Strumenti di misura: Portata e Sensibilità. • Le cifre significative. • Conoscenza della vetreria di laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire le grandezze fisiche e le relative unità di misura. • Distinguere le grandezze intensive dalle estensive. • Calcolare la densità a partire da misure di massa e volume. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza di misura della densità dell'acqua. • Esperienza di misura della densità di alcuni oggetti solidi. • Esperienza di misura della densità di alcuni liquidi con il densimetro e di influenza della Temperatura sulla densità.
<p>2 Trasformazioni fisiche della materia Novembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gli stati fisici della materia. • I miscugli omogenei ed eterogenei. • Le sostanze pure: elementi e composti. • I passaggi di stato. • Le tecniche di separazione dei componenti dei miscugli. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il filtro a cono e a pieghe. • L'imbutto Separatore. • L'apparato di Distillazione. • La curva di riscaldamento e raffreddamento dell'acqua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificare i tipi di miscugli. • Distinguere un elemento da un composto. • Collegare le proprietà macroscopiche degli stati fisici della materia con la teoria particellare. • Descrivere i passaggi di stato delle sostanze pure. • Identificare la tecnica più appropriata per separare i componenti di un miscuglio. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza su Miscugli Omogenei ed Eterogenei. • Esperienze sulle tecniche di separazione dei miscugli: <ul style="list-style-type: none"> ○ Filtrazione su carta ○ Centrifugazione ○ Cromatografia ○ Estrazione con Solvente ○ Distillazione ○ Cristallizzazione

		<ul style="list-style-type: none"> • Esperienza di Sublimazione dello Iodio. • Esperienza di Fusione del Tiosolfato di Sodio.
<p style="text-align: center;">3 Dalle trasformazioni chimiche alla teoria atomica</p> <p>Dicembre/Gennaio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trasformazioni fisiche e chimiche. • Le reazioni chimiche. • La legge di conservazione della massa. • La legge delle proporzioni definite. • La legge delle proporzioni multiple. • La teoria atomica di Dalton. 	<ul style="list-style-type: none"> • Spiegare le differenze tra una trasformazione fisica e una chimica. • Descrivere le leggi ponderali. • Bilanciare semplici equazioni chimiche. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza di verifica della Legge di Lavoisier. • Esperienza di verifica della Legge Proust.
<p style="text-align: center;">4 La quantità chimica</p> <p>Gennaio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La massa degli atomi e delle molecole. • Il numero di Avogadro e il concetto di mole. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolare la massa molecolare. • Calcolare il numero di particelle contenute in una quantità definita di sostanza. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinazione della Massa Molecolare di alcune semplici molecole.
<p style="text-align: center;">5 L'atomo</p> <p>Febbraio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le particelle subatomiche. • I primi modelli atomici. • Numero atomico, numero di massa, isotopi. • Il modello atomico di Bohr. • Il modello atomico a strati. • La configurazione elettronica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Spiegare le proprietà delle particelle che costituiscono l'atomo. • Identificare gli elementi della tavola periodica mediante il numero atomico. • Calcolare il numero di neutroni di un atomo conoscendo il numero di massa e il numero atomico. • Spiegare la forma a livelli di energia dell'atomo sulla base delle evidenze sperimentali, come il saggio alla fiamma. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza sui Saggi alla Fiamma. • Saggi alla Fiamma con ausilio di vetrini colorati.
<p style="text-align: center;">6 La tavola periodica</p> <p>Marzo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La tavola periodica di Mendeleev. • La moderna tavola periodica. • Metalli, non metalli, semimetalli. • I principali gruppi della tavola periodica. • Le proprietà periodiche. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere le principali proprietà dei metalli, non metalli e semimetalli. • Stabilire le proprietà degli elementi in base alla loro posizione nella tavola periodica. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza sulle proprietà dei Metalli e non metalli.

<p style="text-align: center;">7</p> <p>I legami chimici</p> <p>Aprile / Maggio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il legame chimico. • La regola dell'ottetto. • Legame ionico. • Legame covalente. • Legame metallico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Scrivere la formula di struttura di molecole semplici. • Spiegare la differenza tra i vari tipi di legami. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza relativa alla differenza tra miscugli e composti: Ferro e Zolfo.
---	---	---

2° ANNO

MODULI	CONOSCENZE	ABILITA'
<p>1 Classificazione e nomenclatura dei composti Settembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il numero di ossidazione. • Determinazione del numero di ossidazione. • Classificazione e nomenclatura dei composti inorganici secondo le regole IUPAC e secondo la nomenclatura tradizionale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere le regole di attribuzione del numero di ossidazione e determinarlo nei vari casi. • Usare le regole della nomenclatura IUPAC o tradizionale per scrivere le formule dei composti.
<p>2 Le soluzioni Ottobre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le soluzioni e la concentrazione. • Le diverse modalità di esprimere la concentrazione di una soluzione. • La solubilità. • Le proprietà colligative. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le Diluizioni e la legge della diluizione. • La Pipetta tarata e graduata, la Propipetta o “Palla di Peleo”. • Fenomeni Termici e di Volume delle Soluzioni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper esprimere la concentrazione di una soluzione nelle varie unità di misura. • Spiegare le proprietà colligative delle soluzioni. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza di laboratorio relativa alla preparazione di una soluzione a concentrazione nota espressa in %m/V con misura della densità della soluzione preparata, per mezzo del densimetro. • Esperienza di laboratorio relativa alla diluizione e all'utilizzo della pipetta graduata a stantuffo: preparazione di una soluzione più diluita per diluizione di una soluzione concentrata espressa in %m/V. • Esperienza di laboratorio relativa alla soluzione tra Alcol Etilico denaturato ed acqua. • Esperienza di laboratorio relativa alla Pressione Osmotica: soluzioni di Saccarosio, Cloruro di Sodio, Cloruro di Bario, Carbonato di Sodio. • Esperienza di laboratorio relativa alla determinazione del Peso Molecolare del Saccarosio dalla misura dell'innalzamento ebullioscopico di una sua soluzione acquosa.
	<ul style="list-style-type: none"> • L'equazione chimica. • Le regole del bilanciamento. • I tipi di reazioni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bilanciare un'equazione chimica. • Leggere un'equazione chimica bilanciata sia sotto l'aspetto macroscopico che particellare.

<p style="text-align: center;">3 Le reazioni chimiche</p> <p>Novembre/Dicembre</p>	<p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifica della Stechiometria di una reazione chimica. • Reazioni di precipitazione. • La Resa di Reazione: Resa Teorica, Resa Pratica e Resa %. 	<p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza di laboratorio relativa alla verifica della stechiometria della reazione di precipitazione tra $Pb(NO_3)_2$ e KI. • Esperienza di laboratorio relativa alla determinazione della resa di reazione per la reazione di precipitazione tra $Pb(NO_3)_2$ e $CuSO_4$ • Esperienza di laboratorio relativa alla determinazione della resa di reazione per la reazione di precipitazione tra $Pb(NO_3)_2$ e KI.
<p style="text-align: center;">4 La termodinamica</p> <p>Gennaio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trasformazioni esotermiche e trasformazioni endotermiche. • Le Funzioni di Stato: energia interna, entalpia, entropia, energia libera di Gibbs. • La Legge di Hess. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trasformazioni a pressione costante. • Misura dell'entalpia di solubilizzazione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Usare la variazione di energia libera come criterio per prevedere la spontaneità di un processo. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza di laboratorio relativa alla misura del calore/entalpia di solubilizzazione per processi Esotermici. • Esperienza di laboratorio relativa alla misura del calore/entalpia di solubilizzazione per processi Endotermici. • Esperienza di laboratorio relativa alla verifica sperimentale della Legge di Hess.
<p style="text-align: center;">5 La cinetica chimica</p> <p>Febbraio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Velocità di reazione. • I parametri che influenzano la velocità di reazione. • L'energia di attivazione. • I catalizzatori. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere i parametri che incidono sulla velocità di reazione. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza di laboratorio relativa alla misura sperimentale della velocità di reazione.
<p style="text-align: center;">6 L'equilibrio chimico</p> <p>Marzo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'equilibrio chimico. • Legge di azione di massa e costante di equilibrio. • Calcolo della costante di equilibrio. • Il principio di Le Châtelier. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere l'equilibrio chimico sia dal un punto di vista macroscopico sia da un punto di vista microscopico. • Calcolare la costante di equilibrio di una reazione dai valori all'equilibrio. • Utilizzare il principio di Le Châtelier per prevedere l'effetto del cambiamento del numero di moli, del volume o della temperatura sulla posizione dell'equilibrio.

		LABORATORIO <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza di laboratorio relativa allo studio dell'equilibrio chimico del "dicloruro di Cobalto esaidrato" in acqua. • Esperienza di laboratorio relativa allo studio dell'equilibrio chimico della "Fenolftaleina".
<p style="text-align: center;">7 Gli acidi e le basi</p> <p style="text-align: center;">Aprile</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teorie Acido-Base. • Autoprotolisi dell'acqua. • Il pH delle soluzioni. • Acidi e Basi forti e deboli: calcolo del pH. • Sali acidi e sali basici: idrolisi salina. • Cenni sulle soluzioni tampone. • Titolazione Acido-Base e teoria degli indicatori. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere le teorie acido-base. • Valutare l'acidità/basicità di una soluzione dalla misura del pH. • Calcolare il pH di acidi/basi forti.
<p style="text-align: center;">8 Reazioni redox ed elettrochimica</p> <p style="text-align: center;">Maggio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le reazioni di ossido-riduzione. • Le pile. • La scala dei potenziali standard di riduzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere, in una reazione di ossido-riduzione, l'agente che si ossida e quello che si riduce. • Spiegare il funzionamento della pila Daniell.

I.T.T. – 1° BIENNIO Chimica, Materiali e Biotecnologie

ARTICOLAZIONE: BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI

SCIENZE E TECNOLOGIE APPLICATE

2° ANNO

Finalità

La disciplina ha lo scopo di far conoscere agli studenti i processi produttivi, le pratiche, i contesti organizzativi e aziendali e le professionalità che caratterizzano l'indirizzo e l'articolazione.

“Scienze e tecnologie applicate” si riferisce particolarmente ai risultati di apprendimento relativi all'asse scientifico-tecnologico, dal quale mutua contesti e contenuti, e attinge competenze anche dall'asse storico-sociale per evidenziare come l'incontro fra scienza e tecnologia avvenga effettivamente nel realizzarsi di specifiche condizioni economiche e sociali.

Nello studio della disciplina, lo studente è messo in grado di risolvere problemi ricorrendo ai diversi strumenti materiali, cognitivi e metodologici tipici dell'indirizzo, scelti con il criterio dell'efficacia delle soluzioni adottate.

Competenze

La materia “Scienze e tecnologie applicate” concorre a far conseguire allo studente i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale:

- utilizzare gli strumenti e le reti informatiche nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare;
- 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;
- utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza;
- utilizzare gli strumenti culturali e metodologici per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente;
- collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storico-culturale ed etica, nella consapevolezza della storicità dei saperi.

MODULI	CONOSCENZE	ABILITA'
<p>1 Chimica, tecnologia e produzione industriale</p> <p>Settembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologia e sua importanza. • Ciclo produttivo ed organizzazione industriale. • Concetti di riciclo, riutilizzo, rifiuto, biodegradabilità. • Ruolo dell'industria chimica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e descrivere il processo produttivo dalla natura al prodotto finito.
<p>2 La materia</p> <p>Ottobre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Natura particellare della materia. • Stati di aggregazione della materia. • Legami chimici nello stato solido. • Solidi cristallini e solidi amorfi. <p><u>APPROFONDIMENTI</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Osservazione dei minerali. 	<ul style="list-style-type: none"> • Collegare le proprietà macroscopiche degli stati fisici della materia con la teoria particellare. • Descrivere le differenze tra solidi cristallini ed amorfi basandosi sul modello particellare.
<p>3 Grandezze e misure</p> <p>Novembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il Sistema Internazionale. • La notazione esponenziale. • Precisione e accuratezza. • Errore e incertezze delle misure. • Cifre significative. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire le grandezze fisiche e le relative unità di misura. • Utilizzare i metodi di analisi e calcolo riferibili alle tecnologie di interesse.
<p>4 Materiali e loro proprietà</p> <p>Dicembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le proprietà fisiche, chimiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali. • Classificazione dei materiali. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere le caratteristiche chimiche, fisiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali. • Individuare i principali materiali nel campo generale.
<p>5 Il vetro</p> <p>Gennaio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caratteristiche e proprietà del vetro. • Tipologie e applicazioni del vetro. • Riciclo del vetro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere le caratteristiche e proprietà del vetro.
<p>6 Materiali metallici</p> <p>Febbraio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Struttura e proprietà dei materiali metallici. • Il ferro e le sue leghe. • Le fasi principali del processo siderurgico. • La produzione della ghisa e dell'acciaio. • I materiali metallici non ferrosi; le principali leghe. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere le caratteristiche e proprietà dei materiali metallici. • Descrivere le principali fasi del processo siderurgico e le differenze nella produzione di ghisa e acciaio.
<p>7 Materiali polimerici / Nanomateriali</p> <p>Marzo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Struttura e legami dei materiali polimerici. • Classificazione dei materiali polimerici. • Proprietà fisiche, chimiche, meccaniche e tecnologiche dei 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere le caratteristiche e proprietà dei materiali polimerici. • Individuare le principali applicazioni dei nanomateriali.

	<p>materiali polimerici.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le bioplastiche. • Riciclo delle materie plastiche. • I nanomateriali. 	
<p>8 Industria petrolifera e industria petrolchimica Aprile</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il petrolio greggio. • L'industria petrolifera e il processo di raffinazione. • L'industria petrolchimica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere e descrivere i processi di raffinazione del greggio. • Individuare gli oggetti di derivazione del petrolio più comuni.
<p>9 Forme e fonti di energia Maggio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione di energia; energia cinetica; energia potenziale. • Energia meccanica, energia termica, energia elettrica, energia chimica, energia radiante. • Energia nucleare. La fissione nucleare. La fusione nucleare. Le centrali nucleari. • Fonti di energia rinnovabili e non rinnovabili. • Energia dai combustibili fossili, dall'acqua, dal vento, dal Sole. • I biocombustibili. <p><u>APPROFONDIMENTI</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • La radioattività. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguere forme e fonti di energia. • Identificare gli utilizzatori di energia.
<p>10 Storia della scienza e della tecnologia Ottobre/Maggio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dall'alchimia alla chimica. • Marie Curie e la radioattività. • Enrico Fermi e la bomba atomica. • Giulio Natta e il Moplen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storico-culturale ed etica.
ATTIVITA' LABORATORIALI		
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Chemistry lessons</i>: lessico e fraseologia di settore in lingua inglese. • Esercitazioni con l'uso dei modellini molecolari. • Esercitazioni con l'uso di <i>molecular modeling software</i> per disegnare semplici molecole. • Esercitazioni con <i>applet</i> e programmi interattivi: <i>PhET</i>, <i>learningapps</i>, ecc. • Le forme e il linguaggio dalla comunicazione scientifica. Articolo scientifico (<i>paper</i>) e articolo divulgativo a confronto. • Documentazione delle attività individuali/di gruppo e presentazione dei risultati con elaborati multimediali. 	

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI

Gli argomenti trattati sono collegati con le discipline caratterizzanti il corso di studi, in particolare con Scienze Integrate: Chimica, Fisica e Biologia. Per valorizzare tale unitarietà dei saperi, si favorirà il più possibile la realizzazione di esperienze laboratoriali trasversali alle discipline.

I.T.T. – 2° BIENNIO e 5° ANNO Chimica, Materiali e Biotecnologie

ARTICOLAZIONE: BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI

Finalità

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.

Il percorso di studi prevede una formazione, a partire da solide basi di chimica, fisica, biologia e matematica, che ponga il diplomato in grado di utilizzare le tecnologie del settore per realizzare prodotti negli ambiti chimico, merceologico, biologico, farmaceutico.

Nell'articolazione "Biotecnologie ambientali", vengono identificate, acquisite e approfondite le competenze relative alle metodiche per la caratterizzazione dei sistemi biochimici e microbiologici, allo studio dell'ambiente, degli ecosistemi, della genetica e delle biotecnologie, nel rispetto delle normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza degli ambienti di vita e di lavoro, e allo studio delle interazioni fra sistemi energetici e ambiente, specialmente riferite all'impatto ambientale degli impianti e alle relative emissioni inquinanti.

Le discipline dell'asse Scientifico-Tecnologico concorrono 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.
- 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.

Competenze di Asse

- 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 principi, i concetti 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.
- Attuare ed elaborare progetti microbiologici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio.
- Controllare progetti e attività applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.
- Identificare ed applicare le metodiche per la preparazione e la caratterizzazione dei sistemi chimici, biochimici e le principali biotecnologie.
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.
- Pianificare le attività e controllare la qualità del lavoro nei processi chimici, biochimici e tecnologici.
- Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.

CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE

3° ANNO		
MODULI	CONOSCENZE	ABILITA'
1 Reazioni redox / La misura Settembre / Ottobre	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le equazioni chimiche. • Tipi di reazioni chimiche: di precipitazione, acido-base, di complessazione, di ossido-riduzione. • Numero di ossidazione. • Definizione e bilanciamento di una reazione redox. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'analisi chimica. • Classificazione dei metodi di analisi. <p><u>La misura</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Definizione di misura e di errore. • Errori sistematici e casuali. • Precisione e accuratezza. • Errore da associare alla singola misura e alla serie di misure. • Cifre significative. • Misure di massa. • Misure di volume. 	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Classificare una reazione nelle categorie indicate. • Assegnare il numero di ossidazione agli elementi in un composto. • Bilanciare un'equazione chimica. <p>LABORATORIO</p> <p><u>La misura</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere le cause di errore sistematico e casuale. • Svolgere i calcoli con il corretto numero di cifre significative. • Determinare precisione e accuratezza (es. in misure di volume). • Esprimere il risultato strumentale con l'incertezza derivante dalla sensibilità dello strumento: esempi pratici. <p><u>Reazioni chimiche</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: tipi di reazioni chimiche. • Esperienza: reazione redox tra permanganato di potassio e solfato ferroso in ambiente acido per acido solforico. • Esperienza: disproporzione del tiosolfato di sodio in ambiente acido per acido cloridrico. • Esperienza: disproporzione dell'acqua ossigenata catalizzata dallo ione ioduro.
2 Le soluzioni Novembre	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le soluzioni: definizioni. • Concentrazioni: C(g/L); %m/m; %V/V; %m/V; molarità; molalità; ppm. • Conversioni tra modi di esprimere la concentrazione. • Diluizione e mescolamento di soluzioni. • Solubilità; soluzioni sature. 	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Svolgere calcoli implicanti la concentrazione di soluzioni. • Svolgere calcoli per la preparazione di soluzioni a concentrazione nota (per pesata e per diluizione). <p><u>Altri obiettivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Individuare i fattori che permettono la formazione di soluzioni fra un dato soluto ed un solvente.

	<p><u>Altri obiettivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Caratteristiche chimico-fisiche del solvente acqua. • Fenomeni di solvatazione. • Elettroliti e non elettroliti. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le diluizioni e la legge della diluizione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preparare soluzioni per miscelazione, svolgendo i relativi calcoli. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: preparazione di una soluzione di CuSO_4 a concentrazione nota espressa in molarità, per pesata a partire dal solfato di rame pentaidrato. • Esperienza relativa alla diluizione e all'utilizzo della buretta: preparazione di una soluzione di CuSO_4 per diluizione di una soluzione più concentrata (concentrazione espressa in molarità). • Esperienza: conducibilità elettrica delle soluzioni di elettroliti.
<p style="text-align: center;">3 Calcoli stechiometrici</p> <p style="text-align: center;">Dicembre / Gennaio</p>	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Scrittura e bilanciamento delle equazioni chimiche. • Calcoli stechiometrici: reagente limitante e reagente in eccesso. • La resa di reazione. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • I sali idrati: l'acqua di cristallizzazione. 	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bilanciare un'equazione chimica. • Descrivere un'equazione chimica in termini microscopici e in termini di moli coinvolte nella trasformazione. • Calcolare le quantità di una sostanza necessaria a fare reagire un'altra sostanza coinvolta nella reazione in esame. • Riconoscere un reagente presente in eccesso rispetto alle quantità stechiometriche. • Calcolare la resa di reazione. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza di laboratorio relativa alla verifica del Reagente Limitante per la reazione con rapporto stechiometrico 1:1 (reazione tra Ioduro di potassio - KI e Nitrato di Piombo - $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) e con rapporto stechiometrico diverso da 1:1. • Esperienze di laboratorio relativa alla verifica della Stechiometria di una reazione: <ul style="list-style-type: none"> ○ Determinazione del nr. di molecole di acqua di cristallizzazione del solfato di rame pentaidrato. ○ Determinazione del nr. di

		molecole di cristallizzazione dell'acido citrico monoidrato.
<p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">L'equilibrio chimico: aspetti stechiometrici</p> <p style="text-align: center;">Febbraio/Marzo</p>	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reazioni irreversibili e reazioni reversibili; l'equilibrio chimico. • La legge di azione di massa e la costante di equilibrio. • Il quoziente di reazione. • Schema di calcolo della composizione della miscela di reazione all'equilibrio. • Equilibri omogenei ed eterogenei. Attività chimica e stati standard. • Reazioni esotermiche e reazioni endotermiche. • Perturbazioni dell'equilibrio: il principio di Le Châtelier. Effetto della variazione di temperatura, pressione (o volume), concentrazione sull'equilibrio chimico. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Influenza della temperatura sull'equilibrio chimico; esperienza sull'equilibrio dell'ossido di azoto. 	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Impostare lo schema e calcolare le composizioni di equilibrio. • Valutare lo spostamento dell'equilibrio dal punto di vista qualitativo. <p><u>Altri obiettivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Valutare lo spostamento dell'equilibrio dal punto di vista quantitativo. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: studio dell'equilibrio chimico della fenoltaleina. • Esperienza: verifica del principio di Le Châtelier per l'equilibrio tra cromato e bicromato di potassio.
<p style="text-align: center;">5</p> <p style="text-align: center;">Equilibri acido-base /Analisi volumetrica</p> <p style="text-align: center;">Aprile/Maggio</p>	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Definizioni di acidi e basi secondo Arrhenius; Brønsted-Lowry; Lewis. • Reazione di scambio protonico e coppie acido/base coniugate. • Sostanze anfotere. • Autoprotolisi dell'acqua e definizione di pH. • Reazione di un acido con l'acqua e K_a. • Reazione di una base con l'acqua e K_b. • Relazione tra K_a, K_b e K_w. • Schema di calcolo del pH di acidi e basi forti. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisi volumetrica. • Curva di titolazione di acidi 	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Scrivere reazioni di scambio protonico. • Riconoscere coppie acido-base coniugate. • Valutare acidità/basicità di una soluzione dalla misura del pH. • Discriminare la forza degli acidi sulla base della K_a. • Calcolare il pH di acidi/basi forti. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: titolazione acido forte/base forte. • Esperienza: costruzione della curva di pH per titolazione acido forte/base forte. • Esperienza: preparazione di un

	<p>forti/basi forti.</p> <ul style="list-style-type: none">• La valutazione del punto equivalente in una titolazione.• Gli indicatori di pH.• La misura del pH: la cartina indicatrice universale di pH ed il pH-metro.	<p>indicatore naturale di pH.</p>
--	---	-----------------------------------

4° ANNO		
MODULI	CONOSCENZE	ABILITA'
1 Equilibri acido-base / Tamponi / Analisi volumetrica Settembre / Ottobre	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • La forza degli acidi e delle basi: acidi forti e acidi deboli; basi forti e basi deboli. • Schema di calcolo del pH di soluzioni di acidi o basi forti. • Schema di calcolo del pH di soluzioni di acidi o basi deboli. • Gli acidi poliprotici. • Idrolisi salina. • Le soluzioni tampone. <p>LABORATORIO <u>Equilibri chimici in soluzione</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ripasso dei concetti fondamentali. <p><u>Volumetria</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Titolazioni acido-base: <ul style="list-style-type: none"> ○ indicatori acido-base; ○ standardizzazione di soluzioni: standard primari e secondari; ○ principio teorico della standardizzazione di una soluzione di NaOH 0.05 M con soluzione di ftalato acido di potassio; ○ curve di titolazione di acidi deboli/basi forti e di basi deboli/acidi forti. 	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Discriminare la forza degli acidi sulla base della K_a. • Calcolare il pH di soluzioni di acidi o basi forti. • Calcolare il pH di soluzioni di acidi o basi deboli. <p>LABORATORIO <u>Equilibri chimici in soluzione</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: idrolisi dei sali. • Esperienza: studio del tampone acido acetico/acetato di sodio. <p><u>Volumetria</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: titolazione di una soluzione di acido cloridrico con una soluzione di idrossido di sodio a concentrazione nota. • Esperienza: titolazione di una soluzione di acido cloridrico con una soluzione di idrossido di sodio a concentrazione nota: campioni incogniti. • Esperienza: standardizzazione di soluzioni di NaOH (concentrazione approssimata di 0,2 M e 0,05 M) con soluzione standard di ftalato acido di potassio 0,1 M. • Esperienza: costruzione della curva di pH di una titolazione acido debole/base forte. • Esperienza: determinazione dell'acidità di un aceto commerciale per titolazione.
2 Equilibri di precipitazione / Analisi gravimetrica Novembre / Dicembre	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Solubilità ed effetto della variazione della temperatura. • Equilibri di precipitazione e prodotto di solubilità. • Relazione tra solubilità e prodotto di solubilità. 	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcolare la solubilità di un sale in acqua pura e in presenza di ione comune. • Calcolare le condizioni di inizio precipitazione.

	<ul style="list-style-type: none"> • Fattori che influenzano l'equilibrio di precipitazione. <p><u>Altri obiettivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Condizioni di separazione quantitativa di due composti poco solubili. • Equilibri di solubilità simultanei. <p>LABORATORIO <u>Gli equilibri eterogenei</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ripasso dei concetti fondamentali. <p><u>Gravimetria</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodi e fasi operative dell'analisi gravimetrica. <p><u>Volumetria</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Titolazioni di precipitazione: argentometria <ul style="list-style-type: none"> ○ metodo di Mohr; ○ metodo di Volhard; ○ metodo di Fajans. 	<p><u>Altri obiettivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcolare le condizioni per la separazione quantitativa di due ioni per precipitazione. <p>LABORATORIO <u>Gli equilibri eterogenei</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: prodotto di solubilità. • Esperienza: dimostrazione empirica del principio di Le Châtelier ed effetto ione comune. • Esperienza: effetto del pH sull'equilibrio di solubilità del carbonato basico rameico. <p><u>Gravimetria</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: determinazione per via gravimetrica del nr. di molecole di acqua di cristallizzazione presenti in un sale idrato (solfato rameico), con discussione dei risultati ed analisi dei possibili errori. • Esperienza di gravimetria per precipitazione: <ul style="list-style-type: none"> ○ calcoli stechiometrici relativi alla esperienza di determinazione per via gravimetrica di una resa di reazione - precipitazione dell'ossido rameico; ○ analisi gravimetrica dell'ossido rameico. <p><u>Volumetria</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: analisi argentometrica.
<p style="text-align: center;">3 Analisi complessometrica</p> <p style="text-align: center;">Dicembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reazioni di complessazione, leganti e coordinatori. • Equilibri di complessazione, costanti di instabilità. <p>LABORATORIO <u>Volumetria</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Titolazioni complessometriche: <ul style="list-style-type: none"> ○ leganti organici: EDTA ○ indicatori metallocromici. 	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Impostare un equilibrio di complessazione riconoscendo il ruolo dei partecipanti. • Descrivere le applicazioni sperimentali. <p>LABORATORIO <u>Equilibri chimici in soluzione</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: studio dell'equilibrio chimico del dicloruro di cobalto esaidrato in acqua.

		<p><u>Volumetria</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Esperienza: titolazione complessometrica.
<p>4</p> <p>L'equilibrio chimico: aspetti termodinamici</p> <p>Gennaio</p>	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> La termodinamica, le funzioni di stato. Entalpia, entropia, energia libera di Gibbs: applicazione alla reazione chimica. <p><u>Altri obiettivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Conoscere la relazione tra costante di equilibrio ed energia libera di reazione. 	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Calcolare ΔH e ΔS di reazione da tabelle. Calcolare ΔG per valutare la spontaneità della reazione. <p><u>Altri obiettivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Descrivere lo stato di equilibrio termodinamico e le funzioni di stato energia interna, entalpia, entropia.
<p>5</p> <p>L'equilibri di ossidoriduzione / Elettrochimica</p> <p>Febbraio / Maggio</p>	<ul style="list-style-type: none"> Equilibri di ossidoriduzione. Potenziali standard di riduzione. Celle galvaniche. Reazioni redox e fem. Legge di Nernst. <p>LABORATORIO</p> <p><u>Volumetria</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Titolazioni Redox: <ul style="list-style-type: none"> permanganometria; indicatori Redox; iodimetria e iodometria; bicromatometria. <p><u>Elettrochimica</u></p> <ul style="list-style-type: none"> La pila Daniell: illustrazione e principio teorico. La pila Volta: illustrazione e principio teorico. L'elettrolisi. 	<p>LABORATORIO</p> <p><u>Volumetria</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Esperienza: standardizzazione di una soluzione di KMnO_4 con ossalato di sodio. Esperienza di iodometria. Esperienza di bicromatometria. <p><u>Elettrochimica</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Esperienza: "Le reazioni redox", spontaneità e tabella dei potenziali standard di riduzione. Esperienza: costruzione di una pila Daniell e misura della sua <i>fem</i> a diverse concentrazioni. Esperienza: costruzione di una pila Volta e misura della sua <i>fem</i> a diverso nr. di strati. Esperienza: elettrolisi dell'acqua. Esperienza: elettrolisi di soluzioni saline (NaCl 0,1 M). Esperienza: elettrodeposizione di rame su una sua lamina e su una moneta da 20 centesimi di euro, da soluzione di CuSO_4 0,1 M.

5° ANNO		
MODULI	CONOSCENZE	COMPETENZE
1 Introduzione all'analisi chimica strumentale Settembre	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione di campione, analita, matrice ed interferenti. • Campionamento, tecniche di campionamento, preparazione del campione. Fasi di preparazione e conservazione del campione. • Tecniche strumentali distruttive e non distruttive. • Classificazione dei metodi strumentali: metodi elettrochimici, metodi ottici, metodi cromatografici. Sensibilità, limite di rivelabilità, intervallo di lavoro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere il concetto di matrice, campione, analita. • Descrivere le fasi di campionamento e le tecniche di conservazione del campione. • Classificare i metodi strumentali in base al principio del metodo.
2 Metodi elettrochimici: potenziometria Settembre / Ottobre	<ul style="list-style-type: none"> • Introduzione ai metodi elettrochimici. • Potenziometria; classificazione degli elettrodi; equazione di Nernst; cella galvanica. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elettrodi di misura: a vetro semplice e combinato. • Titolazioni potenziometriche: determinazione del volume equivalente (V_e) con il metodo delle rette tangenti, prolungamento degli assi, metodo di Gran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere il principio del metodo su cui si basa la potenziometria. • Utilizzare i metodi grafici e matematici per ricavare il volume equivalente. • Interpretare i dati ottenuti dallo strumento. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: taratura del piaccmetro. • Esperienza: titolazione potenziometrica classica con determinazione grafica di V_e. • Esperienza: titolazione potenziometrica secondo Gran dei bicarbonati nelle acque.
3 Metodi elettrochimici: conduttimetria Novembre	<ul style="list-style-type: none"> • Elettrolisi: principi generali. Le celle elettrolitiche. • Conduttimetria: principi generali, conducibilità elettrica delle soluzioni, mobilità degli ioni. • Celle conduttimetriche. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodi di analisi. • Titolazioni conduttimetriche. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere il principio del metodo su cui si basa la conduttimetria. • Descrivere i tipi di analisi che si possono effettuare con la conduttimetria. • Utilizzare i metodi grafici per ricavare il volume equivalente. • Sapere interpretare i dati ottenuti dallo strumento. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: elettrolisi dello ioduro di potassio in soluzione.

		<ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: determinazione della conducibilità delle acque con il conduttimetro. • Esperienza: determinazione dell'anidride solforosa nei vini, latte e formaggio.
<p style="text-align: center;">4 Metodi ottici: spettrofotometria UV-vis / spettrofotometria IR</p> <p>Novembre/Dicembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Orbitale di legame, legami sigma e pi greco. • Radiazioni elettromagnetiche; interazioni tra materia e radiazioni elettromagnetiche. • Assorbimento nell'UV-visibile, legge di Lambert Beer. • Strumentazione: sorgenti luminose, monocromatori, filtri, prismi, reticoli, rivelatori: fotomoltiplicatori, fotodiodi, sistemi di elaborazione dei segnali. Spettrofotometri a mono e a doppio raggio. • Analisi qualitativa e analisi quantitativa: metodo della retta di taratura, metodo dell'aggiunta multipla. • Assorbimento nell'IR, movimenti delle molecole, campo di applicazione dell'IR. • Schema a blocchi dello spettrofotometro IR; analisi qualitative. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere il principio del metodo su cui si basa la spettrofotometria. • Differenza tra spettrofotometria UV-visibile e IR. • Descrivere i componenti degli strumenti di misura. • Descrivere i tipi di analisi spettrofotometriche. • Interpretare i dati ottenuti dallo strumento. • Costruire e interpretare la curva di taratura. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: determinazione degli acidi polinsaturi presenti in un olio d'oliva mediante spettrofotometria UV. • Esperienza: ricerca di dieni e trieni coniugati in un olio d'oliva mediante spettrofotometria UV. • Esperienza: determinazione del contenuto dei nitrati nelle acque mediante spettrofotometria UV.
<p style="text-align: center;">5 Metodi cromatografici</p> <p>Gennaio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere il principio alla base del processo cromatografico. • Conoscere i vari parametri delle tecniche cromatografiche e l'equazione di van Deemeter. • Conoscere le strumentazioni necessarie per l'applicazione delle tecniche di analisi qualitativa in cromatografia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere ed interpretare i diversi meccanismi di separazione cromatografica. • Scegliere orientativamente le opportune fasi stazionarie e fasi mobili. • Sapere i principi e la strumentazione necessaria per effettuare un cromatogramma scegliendo opportunamente i parametri: temperatura colonne, camera iniezione, rivelatore e flusso del carrier. • Riconoscere i picchi di un cromatogramma ed impostare le operazioni per effettuare analisi

		<p>quantitative con il metodo della normalizzazione interna e dello standard interno.</p> <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> Esperienza: estrazione del licopene dal pomodoro, purificazione mediante cromatografia su colonna ed analisi con lo spettrofotometro UV-vis.
<p>6 L'acqua Febbraio</p>	<ul style="list-style-type: none"> La struttura dell'acqua. I principali soluti presenti nelle acque. I metodi di analisi dell'acqua: volumetrici, gravimetrici, strumentali. La normativa specifica del settore. 	<ul style="list-style-type: none"> Spiegare le interazioni soluto solvente attraverso le interazioni polari. Saper determinare la durezza dell'acqua ed i principali parametri per stabilire la qualità di un'acqua (nitrati, solfati, cloruri, ammoniaca, sostanze organiche, ossigeno disciolto). Interpretare i dati in funzione dell'ambiente. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> Esperienza: determinazione della durezza di un'acqua mediante titolazione complessometrica. Esperienza: determinazione del contenuto di fosfati in un'acqua con KIT analitico. Esperienza: determinazione del contenuto di azoto ammoniacale in un'acqua con KIT analitico.
<p>7 Il suolo Marzo/Aprile</p>	<ul style="list-style-type: none"> Conoscere i riferimenti alla microbiologia ambientale del suolo. Conoscere la composizione chimico-fisica del suolo e gli aspetti di chimica pedologica essenziali. Conoscere i rapporti tra acqua e suolo ed inquinamento del suolo. Analisi del suolo attraverso metodi gravimetrici, volumetrici e strumentali. 	<ul style="list-style-type: none"> Saper spiegare i fenomeni di capillarità ed osmosi a proposito della pedologia. Conoscere le sostanze presenti nel suolo indicato. Saper effettuare un'analisi completa di un campione di suolo come stabilito dalla normativa. Saper interpretare i dati in funzione dell'ambiente. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> Esperienza: misurazione del pH e del contenuto di macronutrienti (azoto, fosforo e potassio) del suolo.

<p style="text-align: center;">8 I rifiuti</p> <p>Aprile/Maggio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere i temi teorici sulla classificazione dei rifiuti ed il codice CER. • Conoscere i sistemi di controllo e di gestione dei rifiuti. • Conoscere le tecniche di campionamento ed analisi dei rifiuti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere, saper interpretare ed applicare le normative specifiche interagenti tra i rifiuti e ambiente.
<p>LABORATORIO</p> <p>Tutte le Unità Didattiche prevedono attività laboratoriale e/o sperimentale specifica.</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> • Saper progettare attività sperimentali applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza. • Saper controllare progetti e attività. • Saper interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici. 	

CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA

3° ANNO		
MODULI	CONOSCENZE	ABILITA'
<p style="text-align: center;">1</p> <p>Orbitali atomici / Legami chimici / Introduzione alla chimica organica</p> <p>Settembre/Ottobre</p>	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le particelle subatomiche; numero atomico; numero di massa; isotopi. • Modello atomico a strati: livelli e sottolivelli. La configurazione elettronica. • Gli orbitali atomici, i numeri quantici, la forma degli orbitali atomici <i>s</i> e <i>p</i>. • I simboli di Lewis. La regola dell'ottetto. • Il legame ionico. • Il legame covalente e formule di Lewis delle molecole. I legami covalenti multipli. • Il legame covalente polare. • Geometria molecolare e teoria VSEPR. • Molecole polari e molecole apolari. • Ambito di studio della chimica organica. • Gli orbitali e il legame chimico: legame σ e legame π. • Teoria del legame di valenza (VB) e ibridazione sp^3 degli orbitali del carbonio. • Rappresentazione delle molecole organiche: formula bruta, di struttura, condensata, scheletrica. • Classificazione dei composti organici in base ai gruppi funzionali. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicurezza nel laboratorio chimico: <ul style="list-style-type: none"> ○ rischio, pericolo, danno; ○ prevenzione e protezione, dispositivi di Protezione Individuale e Collettiva; ○ simboli di pericolo delle sostanze chimiche (pittogrammi secondo l'ultima normativa e 	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Scrivere le formule di Lewis delle molecole. • Individuare la polarità nei legami covalenti. • Stabilire la forma di molecole semplici mediante la teoria VSEPR e individuare il carattere polare o apolare delle sostanze. • Riconoscere i legami σ e π. • Descrivere l'ibridazione sp^3 degli orbitali del carbonio. • Scrivere le formule di struttura delle molecole organiche in forma estesa, condensata e scheletrica. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: costruzione di semplici molecole con i modellini molecolari, secondo la teoria VSEPR. • Esperienza: solventi polari e apolari. • Esperienza: prove di miscibilità. • Esperienza: prove di solubilità di sostanze organiche.

	<p>quella precedente);</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ indicazioni di pericolo (H) e consigli di prudenza (P); ○ le Schede Dati di Sicurezza; ○ le etichette dei prodotti; ○ norme di comportamento nel laboratorio chimico. <ul style="list-style-type: none"> • La relazione tecnica di laboratorio. • Vetreria e apparecchiature di uso comune nel laboratorio di chimica organica. • Solventi polari e apolari in chimica organica; simile scioglie simile. 	
<p style="text-align: center;">2 Alcani e cicloalcani</p> <p>Novembre / Dicembre</p>	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Struttura e nomenclatura degli alcani e cicloalcani. • Isomeria di struttura. • Proprietà fisiche e chimiche di alcani e cicloalcani. • Reazioni degli alcani: combustione e alogenazione. <p><u>Altri obiettivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Isomeria conformazionale degli alcani e cicloalcani. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tecniche di identificazione delle sostanze organiche: la temperatura di fusione e il tubo di Thiele. 	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Passare dalla formula al nome IUPAC (e tradizionale in alcuni casi) e viceversa per alcani e cicloalcani. • Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche. • Riconoscere l'isomeria di struttura e scrivere i possibili isomeri di una molecola. • Collegare le proprietà macroscopiche degli alcani alle relative caratteristiche strutturali. • Descrivere le reazioni di combustione e di alogenazione. <p><u>Altri obiettivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule prospettiche. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: costruzione della serie omologa degli alcani con i modellini molecolari. • Esperienza: costruzione di cicloalcani e isomeri conformazionali del cicloesano con i modellini molecolari. • Esperienza: determinazione del punto di fusione dell'acido benzoico.

<p style="text-align: center;">3 Alcheni e alchini</p> <p>Gennaio / Febbraio</p>	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Carbocationi e carbanioni. Stabilità relativa dei carbocationi. • Nucleofili ed elettrofili. <p><u>Alcheni</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Struttura e nomenclatura degli alcheni. • Ibridazione sp^2 degli orbitali del carbonio e legame π. • Isomeria geometrica. • Reazioni di addizione al doppio legame, regola di Markovnikov. Meccanismi di reazione: idroalogenazione; alogenazione; idratazione. <p><u>Alchini</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Struttura e nomenclatura degli alchini. • Ibridazione sp degli orbitali del carbonio e legami π. • Reazioni di addizione al triplo legame. Meccanismi di reazione: idroalogenazione; alogenazione; idratazione. <p><u>Approfondimenti</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Distillazione del petrolio e principali classi di prodotti. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tecniche di purificazione delle sostanze organiche: <ul style="list-style-type: none"> ○ la cristallizzazione; ○ la filtrazione sotto vuoto; ○ uso del carbone attivo. 	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere il gruppo funzionale e la relativa classe di appartenenza di un composto. • Riconoscere specie elettrofile e nucleofile. • Passare dalla formula al nome IUPAC (e tradizionale in alcuni casi) e viceversa per alcheni e alchini. • Collegare le proprietà macroscopiche degli alcheni e degli alchini alle relative caratteristiche strutturali. • Riconoscere i vari isomeri geometrici. • Prevedere i prodotti delle reazioni degli alcheni e degli alchini. • Spiegare il meccanismo generale di addizione elettrofila al doppio legame. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: purificazione del solfato di rame commerciale mediante cristallizzazione. • Esperienza: cristallizzazione dell'acido citrico. • Esperienza: purificazione dello zucchero grezzo per cristallizzazione da una soluzione idroalcolica.
<p style="text-align: center;">4 Composti aromatici</p> <p>Marzo / Aprile</p>	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Idrocarburi aromatici. • Strutture di Kekulé. Struttura del benzene secondo la teoria della risonanza e la teoria degli orbitali molecolari (MO). • Nomenclatura e proprietà dei composti aromatici. • Aromaticità e regola di Hückel. • Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica: alogenazione, 	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrivere il fenomeno della risonanza relazionandola anche alle proprietà chimiche di tale classe di composti. • Passare dalla formula al nome IUPAC (e tradizionale in alcuni casi) e viceversa per i composti aromatici. • In base alla formula di struttura, prevedere le proprietà fisiche e

	<p>nitrazione, solfonazione, alchilazione e acilazione di Friedel-Crafts.</p> <p><u>Altri obiettivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Meccanismo delle reazioni di sostituzione elettrofila aromatica. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tecniche di separazione e purificazione delle sostanze organiche: <ul style="list-style-type: none"> ○ distillazione: semplice e frazionata; ○ distillazione in corrente di vapore; ○ distillazione a pressione ridotta ed uso del <i>Rotavapor</i>. 	<p>chimiche caratterizzanti la classe di composti.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prevedere i prodotti delle reazioni di sostituzione elettrofila aromatica. <p><u>Altri obiettivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Prevedere i prodotti delle reazioni sulla base del meccanismo di reazione della sostituzione elettrofila aromatica. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: distillazione del vino rosso. • Esperienza: estrazione dell'eugenolo dai chiodi di garofano per distillazione in corrente di vapore. • Esperienza: estrazione di oli essenziali di lavanda.
<p style="text-align: center;">5 Stereochimica Maggio</p>	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Isomeria di struttura e stereoisomeria. Stereoisomeria ottica. • Chiralità. Il carbonio asimmetrico: chiralità ed enantiomeri. • Proprietà degli enantiomeri. • Chiralità e attività ottica; luce polarizzata; polarimetro e potere rotatorio specifico. • Regole di priorità di Cahn, Ingold, Prelog (CIP). • Formule di Fischer. • Configurazione assoluta <i>R, S</i>. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le tecniche di estrazione con solvente: <ul style="list-style-type: none"> ○ coefficiente di ripartizione; ○ scelta del solvente; ○ uso dell'imbuto separatore; ○ uso dell'estrattore Soxhlet. 	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Spiegare il significato di carbonio asimmetrico. • Assegnare la configurazione assoluta (<i>R,S</i>) al carbonio asimmetrico. <p>LABORATORIO <u>Stereochimica ottica</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: costruzione con modellini molecolari ed identificazione degli stereoisomeri <i>R</i> e <i>S</i>. <p><u>Tecniche di estrazione con solvente</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: estrazione con <i>n</i>-esano dello Iodio da soluzione acquosa utilizzando l'imbuto separatore. • Esperienza: separazione di miscele con componenti acidi, basici e neutri. • Esperienza: estrazione del limonene da bucce di agrumi (arance, limoni, bergamotto) utilizzando l'estrattore Soxhlet. • Esperienza: estrazione delle curcumine dalla curcuma utilizzando l'estrattore Soxhlet.

<p style="text-align: center;">6 Alogenuri alchilici</p> <p style="text-align: center;">Maggio</p>	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Struttura e nomenclatura degli alogenuri alchilici. • Sostituzione nucleofila al carbonio saturo: meccanismi S_N1 e S_N2. • Reazioni di eliminazione: meccanismi E1 e E2. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tecniche di separazione/purificazione delle sostanze organiche: <ul style="list-style-type: none"> ○ cromatografia su carta; ○ cromatografia su strato sottile (TLC); il rapporto di fronte; ○ cromatografia su colonna. 	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Passare dalla formula al nome IUPAC (e tradizionale in alcuni casi) e viceversa per gli alogenuri alchilici. • In base alla formula di struttura, prevedere le proprietà fisiche e chimiche caratterizzanti la classe di composti. • Prevedere i prodotti delle reazioni degli alogenuri alchilici. <p><u>Altri obiettivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrivere la stereochimica dei due meccanismi S_N. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: cromatografia su carta di alcuni indicatori acido-base. • Esperienza: TLC e cromatografia su colonna dell'estratto di spinaci o bieta.
---	---	--

4° ANNO		
MODULI	CONOSCENZE	ABILITA'
1 Stereochimica Settembre	<u>Obiettivi minimi</u> <ul style="list-style-type: none"> • Isomeria di struttura e stereoisomeria. • Stereoisomeria ottica. • Chiralità. Il carbonio asimmetrico: chiralità ed enantiomeri. • Regole di priorità di Cahn, Ingold, Prelog (CIP). • Configurazione assoluta <i>R, S</i>. • Proiezioni di Fischer. • Proprietà degli enantiomeri, chiralità ed attività ottica, il polarimetro (cenni). LABORATORIO <u>Tecniche di estrazione con solvente</u> <ul style="list-style-type: none"> • Coefficiente di ripartizione e legge di ripartizione di Nernst; scelta del solvente; • uso dell'imbutto separatore; • uso dell'estrattore Soxhlet. 	<u>Obiettivi minimi</u> <ul style="list-style-type: none"> • Spiegare la differenza tra isomeria di struttura e stereoisomeria. • Spiegare la differenza tra isomeri conformazionali e isomeri configurazionali. • Spiegare il significato di carbonio asimmetrico. • Assegnare la configurazione assoluta (<i>R,S</i>) al carbonio asimmetrico. • Descrivere le proprietà degli enantiomeri. LABORATORIO <u>Tecniche di estrazione con solvente</u> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: estrazione dell'acido benzoico da una fase organica. • Esperienza: estrazione del limonene da bucce di agrumi (arance, limoni, bergamotto) utilizzando l'estrattore Soxhlet. • Esperienza: estrazione delle curcumine dalla curcuma utilizzando l'estrattore Soxhlet e successivo uso del <i>Rotavapor</i>. <u>Stereochimica ottica</u> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: costruzione con modellini molecolari ed identificazione degli stereoisomeri <i>R</i> e <i>S</i> dell'acido lattico e del 2-butanolo.
2 Alogenuri alchilici Ottobre	<u>Obiettivi minimi</u> <ul style="list-style-type: none"> • Struttura e nomenclatura degli alogenuri alchilici. • Sostituzione nucleofila al carbonio saturo: meccanismi S_N1 e S_N2. • Reazioni di eliminazione: meccanismi $E1$ e $E2$. 	<u>Obiettivi minimi</u> <ul style="list-style-type: none"> • Passare dalla formula al nome IUPAC (e tradizionale in alcuni casi) e viceversa per gli alogenuri alchilici. • In base alla formula di struttura, prevedere le proprietà fisiche e chimiche caratterizzanti la classe di composti. • Prevedere i prodotti delle reazioni degli alogenuri alchilici.

	<p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tecniche di separazione/purificazione delle sostanze organiche: <ul style="list-style-type: none"> ○ cromatografia su carta; ○ cromatografia su strato sottile (TLC); il rapporto di fronte; ○ cromatografia su colonna. 	<p><u>Altri obiettivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrivere la stereochimica dei due meccanismi S_N. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: cromatografia su carta di alcuni indicatori acido-base. • Esperienza: TLC e cromatografia su colonna dell'estratto di spinaci o bieta.
<p style="text-align: center;">3 Alcoli, fenoli, eteri e composti dello zolfo</p> <p>Novembre/Dicembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Struttura e nomenclatura di alcoli. Classificazione degli alcoli: primari, secondari, terziari. • I polialcoli: dioli, trioli. I principali alcoli e polialcoli. • Il legame a idrogeno. Proprietà fisiche degli alcoli. • Proprietà chimiche degli alcoli: ossidazione a composti carbonilici. Assegnazione del numero di ossidazione nei composti organici a partire dalle formule di struttura. • Proprietà chimiche degli alcoli: comportamento acido e formazione di alcossidi. • Proprietà chimiche degli alcoli: comportamento basico e sintesi degli alogenuri alchilici. • Fenoli: struttura e nomenclatura. Alcuni importanti fenoli. Proprietà fisiche. • Proprietà chimiche dei fenoli: acidità; differenza di acidità tra alcoli e fenoli. • Reazioni dell'anello aromatico dei fenoli. Ossidazione dei fenoli. • Eteri: struttura, nomenclatura, eteri ciclici, epossidi. • Composti organici solforati: tioli, solfuri e disolfuri. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduzione ai saggi di riconoscimento dei composti organici. 	<ul style="list-style-type: none"> • Passare dalla formula al nome IUPAC (e tradizionale in alcuni casi) e viceversa per alcoli, fenoli ed eteri. • Riconoscere le caratteristiche fisiche dei composti derivati dall'acqua. • Spiegare la differente acidità di alcoli e fenoli. • Calcolare il numero di ossidazione a partire dalla formula applicando le regole della chimica organica. • Riconoscere e descrivere le reazioni degli alcoli in termini di acidità, basicità e di ossidabilità. • Riconoscere e descrivere le reazioni dei fenoli in termini di acidità, anche in relazione alla presenza di gruppi elettron-donatori o elettron-attrattori, e di ossidabilità. • Riconoscere e descrivere le reazioni degli eteri in termini di basicità e della presenza di cicli. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: saggio di Lucas per il riconoscimento degli alcoli (metilico, <i>sec</i>-butilico, <i>terz</i>-butilico). • Esperienza: ossidazione di alcol primario (etanolo) ad acido carbossilico (acido acetico) con permanganato di potassio. • Esperienza: saggio di ossidazione di Jones per il riconoscimento degli

	<ul style="list-style-type: none"> • I reagenti ossidanti utilizzati in laboratorio. • Saggio di Lucas. • Saggio di riconoscimento dei fenoli. 	<p>alcoli.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: sintesi del cloruro di <i>terz</i>-butile.
<p style="text-align: center;">3 Aldeidi e chetoni Gennaio/Febbraio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppo carbonilico e relative caratteristiche: struttura elettronica e polarità. • Aldeidi e chetoni: caratteristiche strutturali; nomenclatura. • Metodi di preparazione (ossidazione degli alcoli primari e secondari). Reazioni di addizione nucleofila al carbonile. Meccanismo 1 (attacco nucleofilo diretto). Meccanismo 2 (attacco nucleofilo preceduto da catalisi acida). • Addizione di alcoli: formazione di emiacetali e acetali. Meccanismi di formazione acido-catalizzata di emiacetali e acetali. Idrolisi acida degli acetali. • Tautomeria cheto-enolica e condensazione aldolica. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saggio di Jones per distinguere aldeidi e chetoni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Passare dalla formula al nome IUPAC (e tradizionale in alcuni casi) e viceversa per aldeidi e chetoni. • Riconoscere le caratteristiche fisiche dei composti carbonilici. • Riconoscere e descrivere le reazioni per la preparazioni di aldeidi e chetoni: reazioni di ossidazione da alcoli e reazioni di riduzione da alogenuri acilici. • Riconoscere e descrivere le reazioni di addizione delle aldeidi e dei chetoni in termini di ingombro sterico e nucleofilicità. • Descrivere l'equilibrio cheto-enolico. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienze: saggi del gruppo carbonile: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tollens ○ Fehling • Esperienza: saggio della fucsina (reazione di Schiff).
<p style="text-align: center;">4 Acidi carbossilici Marzo/Aprile</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caratteristiche generali e nomenclatura degli acidi carbossilici. • Preparazione degli acidi carbossilici (solo il metodo ossidativo). • Le proprietà fisiche degli acidi carbossilici. • Le proprietà chimiche: acidità e formazione di sali. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodiche per la purificazione dell'acido benzoico e dell'acido salicilico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare correttamente la nomenclatura IUPAC per nominare gli acidi carbossilici o ricavarne la formula. • Riconoscere le caratteristiche fisiche dei composti carbossilici. • Riconoscere e descrivere le reazioni per la preparazioni degli acidi carbossilici. • Riconoscere e descrivere le reazioni degli acidi carbossilici in termini di: acidità e ionizzazione, sostituenti con effetti induttivi, capacità di ridursi e decarbossilare. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: cristallizzazione e purificazione dell'acido benzoico e

		dell'acido salicilico. Calcolo della resa della purificazione.
<p style="text-align: center;">5 Ammine ed eterocicli azotati</p> <p style="text-align: center;">Maggio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nomenclatura, preparazione e proprietà fisiche e chimiche di ammine. • Reazioni dei sali di diazonio. • Composti eterociclici azotati. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare correttamente la nomenclatura IUPAC per nominare una molecola o ricavarne la formula. • Riconoscere le caratteristiche fisiche dei composti derivati dall'ammoniaca. • Riconoscere e descrivere le reazioni delle ammine in termini di basicità e nucleofilicità. • Riconoscere e descrivere le reazioni per la preparazioni di ammine. • Riconoscere e nominare ammine eterocicliche a cinque e sei termini e ad anelli condensati, presenti in natura o di ampia applicazione. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: saggio con acido nitroso.

5° ANNO		
MODULI	CONOSCENZE	ABILITA'
1 I derivati degli acidi carbossilici Settembre/Ottobre	<ul style="list-style-type: none"> • Nomenclatura, preparazione, proprietà fisiche e chimiche dei derivati degli acidi carbossilici. • Meccanismo di sostituzione nucleofila acilica. • Preparazione degli esteri: esterificazione di Fischer. • La saponificazione. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saggi di riconoscimento delle sostanze organiche: - il saggio al cocco per l'individuazione della sostanza organica ed inorganica. • Filtrazione sotto vuoto. • Cromatografia su colonna: <ul style="list-style-type: none"> ○ la preparazione di una colonna con fase fissa gel di silice; ○ eluizione della fase mobile; ○ raccolta delle frazioni separate in uscita dalla colonna. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare correttamente la nomenclatura IUPAC per nominare una molecola o ricavare la formula dei derivati degli acidi carbossilici. • Descrivere le reazioni per la preparazione dei derivati degli acidi carbossilici. • Comprendere il meccanismo della sostituzione nucleofila acilica. • Descrivere la reazione per la preparazione degli esteri. • Descrivere il meccanismo della reazione di saponificazione. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: sintesi degli aromi della frutta (banana, pera). • Esperienza: sintesi dell'aspirina. • Esperienza: TLC e cromatografia su colonna. • Esperienza: preparazione del sapone.
2 I polimeri Novembre/Dicembre	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione di polimero. I polimeri di sintesi. • Struttura chimica di alcuni importanti polimeri di uso comune. • Il meccanismo della polimerizzazione a catena e le sue problematiche. 	<ul style="list-style-type: none"> • Classificare i polimeri in base alla loro struttura. • Individuare le problematiche di natura ambientale collegate all'utilizzo dei polimeri ed al loro smaltimento e riciclo. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: sintesi del nylon.
3 I lipidi Gennaio / Febbraio	<ul style="list-style-type: none"> • La struttura chimica dei vari lipidi saponificabili ed insaponificabili. • Reazione di formazione di un gliceride e reazione di saponificazione. • Il meccanismo della deterzione. • L'importanza dei lipidi nella dieta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere la varietà dei lipidi in base alla loro struttura chimica. • Collegare la struttura del lipide alla sua attività chimico-biologica. • Saper scrivere la formula di un trigliceride dal nome. • Descrivere il meccanismo di formazione di un gliceride a partire dal glicerolo e un acido grasso. • Comprendere il ruolo dei lipidi nella cellula e a livello industriale.

		<p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: come distinguere un trigliceride saturo da uno insaturo. • Esperienza: isolamento della trimiristina dalla noce moscata.
<p>4 I carboidrati Marzo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nomenclatura e caratteristiche strutturali dei carboidrati. • Classificazione dei carboidrati. • Reazioni caratteristiche dei carboidrati. Zuccheri riducenti e non riducenti. • Processi di formazione biochimica e metabolismo cellulare dei carboidrati. <p>LABORATORIO</p> <p><u>Polarimetria</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chiralità ed attività ottica; • luce polarizzata; • polarimetro e potere rotatorio specifico delle sostanze chirali. <p><u>Rifrattometria</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Indice di rifrazione e °Brix di soluzioni zuccherine; rifrattometro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Collegare la struttura del carboidrato alla sua attività biologica. • Saper scrivere la formula di un carboidrato dal nome. • Individuare il ruolo biologico dei carboidrati. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: saggi di riconoscimento degli zuccheri riducenti. • Esperienza: idrolisi acida del saccarosio. • Esperienza: idrolisi enzimatica del saccarosio. • Esperienza: preparazione di bioplastiche dall'amido. <p><u>Polarimetria</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Esercizi di polarimetria. • Esperienza: verifica dell'attività ottica di soluzioni di Saccarosio e Fruttosio (con concentrazione 0,33%) utilizzando due filtri polarizzatori e un puntatore laser. <p><u>Rifrattometria</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: misura con il rifrattometro della concentrazione zuccherina di un campione incognito, a partire dalla retta di taratura costruita con soluzioni zuccherine a concentrazione nota.
<p>5 Le proteine Aprile</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formula e struttura di alcuni amminoacidi naturali e loro proprietà chimico-fisiche. • Il legame peptidico. • La struttura di una proteina. • I principi di uno studio di sequenza amminoacidica. • Le proprietà delle proteine enzimatiche. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere la reazione di sequenza peptidica dei diversi amminoacidi. • Comprendere i motivi del ruolo estremamente necessario ed indispensabile delle proteine nei meccanismi di funzionamento e regolazione cellulare. • Interpretare il meccanismo

		<p>d'azione dei diversi enzimi a livello biochimico.</p> <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: saggio del biuretto su una proteina. • Esperienza: estrazione e purificazione di una proteina dal latte. • Esperienza: preparazione di bioplastiche dal siero del latte e dagli scarti di finocchi.
<p>6</p> <p>Gli acidi nucleici</p> <p>Maggio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caratteristiche chimico-fisiche dei nucleosidi e dei nucleotidi. • Il ruolo biologico e di regolazione della sintesi del DNA, RNA, e la replicazione del materiale genetico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere l'importanza del materiale genetico ed il suo ruolo biochimico. • Comprendere il meccanismo della replicazione genetica. • Comprendere la tecnica PCR. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: estrazione del DNA dalla frutta.
<p>7</p> <p>I processi metabolici</p> <p>Maggio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • I principali processi di trasformazione di energia e di materia nei viventi. • Differenza tra cellula eucariotica e cellula procariotica. • Flussi di energia e di materia nelle cellule di vario tipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare i principali flussi di materia ed energia attribuendo loro il ruolo estremamente necessario per la vita delle specie animali e vegetali sul pianeta, ambienti ed ecosistemi. • Analizzare gli scambi di energia in un sistema biologico.
<p>LABORATORIO</p> <p>Tutte le Unità Didattiche prevedono attività laboratoriale e/o sperimentale specifica.</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> • Saper progettare attività sperimentali applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza. • Saper controllare progetti e attività. • Saper interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici. 	

BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO
AMBIENTALE

3° ANNO		
MODULI	CONOSCENZE	COMPETENZE
1 Le biomolecole Settembre	<ul style="list-style-type: none"> • Le molecole della vita: acqua, sostanze inorganiche. • I carboidrati: monosaccaridi, disaccaridi, polisaccaridi. • Le proteine: amminoacidi, livelli di struttura delle proteine. • I lipidi: acidi grassi, fosfolipidi. • ATP ed energia. • Enzimi. • Acidi nucleici. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere le proprietà dei viventi e le molecole di cui sono composti. • Descrivere struttura e funzioni dei carboidrati. • Descrivere struttura e funzioni delle proteine. • Descrivere struttura e funzioni dei lipidi. • Descrivere struttura e ruolo dell'ATP. • Descrivere struttura e funzioni degli enzimi. • Descrivere struttura e funzioni del DNA e dell'RNA.
2 La cellula Ottobre	<ul style="list-style-type: none"> • Procarioti ed eucarioti: definizione e classificazione. • Composizione e particolarità della cellula procariote. • Struttura della parete e della membrana cellulare procariote. • La colorazione di Gram. • La produzione di spore. • Il passaggio di sostanze attraverso la membrana cellulare: diffusione semplice e facilitata. Trasporto attivo, osmosi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare nella cellula l'unità costitutiva fondamentale di ogni organismo. • Individuare e comprendere le differenze fra cellule procariote ed eucariote. • Descrivere la struttura della cellula batterica. • Descrivere la struttura e le funzione della parete cellulare dei batteri. • Spiegare il principio della colorazione di Gram. • Descrivere la struttura delle spore batteriche e spiegarne il significato. • Visualizzazione al microscopio ottico. • Saper cogliere gli elementi caratteristici delle diverse modalità di passaggio trans membrana.
3 Scambi energetici nelle cellule Novembre	<ul style="list-style-type: none"> • Catabolismo, anabolismo, vie metaboliche. • Processi metabolici per la produzione di energia: fotosintesi. • Metabolismo respiratorio e fermentativo. • Respirazione anaerobia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare come viene prodotta, conservata e trasferita l'energia negli organismi viventi. • Comprendere le differenze fra organismi autotrofi ed eterotrofi. • Interpretare il significato di via metabolica. • Identificare le differenze fra metabolismo respiratorio e fermentativo.

<p style="text-align: center;">4 La divisione cellulare Dicembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il ciclo cellulare. • Concetto di cellule somatiche e gameti. • Conoscere il meccanismo della mitosi. • Conoscere il meccanismo della meiosi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere le fasi del ciclo cellulare e indicarne i fattori di regolazione. • Saper descrivere le diverse fasi della mitosi e della meiosi, cogliendo analogie e differenze tra i processi.
<p style="text-align: center;">5 Genoma batterico Gennaio / Febbraio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Struttura del genoma batterico e relativo meccanismo di replicazione. • Concetti di omogeneità e variabilità genetica legati alla riproduzione batterica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicare e descrivere le sedi del materiale genetico nella cellula batterica. • Indicare come si può instaurare una variabilità genetica all'interno di popolazioni batteriche. • Spiegare i meccanismi dei fenomeni di coniugazione, trasformazione e trasduzione.
<p style="text-align: center;">6 Sintesi proteica Marzo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La sintesi proteica e il codice genetico, trascrizione, traduzione, analogie e differenze tra procarioti ed eucarioti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificare struttura e caratteristiche delle proteine. • Comprendere il concetto di codice genetico e il suo funzionamento. • Comprendere il legame fra codice genetico e sintesi proteica.
<p style="text-align: center;">7 Riproduzione e crescita batterica Aprile</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La riproduzione dei batteri. • La crescita batterica. • Condizioni per la crescita microbica. • La curva di crescita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere il meccanismo della scissione binaria. • Individuare le esigenze nutritive e ambientali dei microrganismi . • Comprendere come si sviluppa una popolazione microbica in condizioni standard. • Interpretare l'influenza dei fattori condizionanti la crescita microbica.
<p style="text-align: center;">8 I virus Maggio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Struttura dei virus. • Meccanismi di replicazione virale. • Virus batteriofagi: ciclo litico e lisogeno. • Retrovirus. • Prioni e viroidi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere la struttura dei virus e i meccanismi della loro replicazione. • Individuare e spiegare le particolarità dei retrovirus. • Individuare le differenze fra ciclo litico e ciclo lisogeno. • Spiegare la relazione fra virus e tumori.
LABORATORIO		
	<ul style="list-style-type: none"> • Norme di prevenzione e di comportamento in laboratorio. • Esecuzione di esperienze di biologia legate ai moduli in svolgimento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper tenere in laboratorio un comportamento conforme alle norme di sicurezza. • Saper individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali.

	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del microscopio ottico. • Allestimento ed osservazione di preparati a fresco e con colorazione semplice di cellule eucariotiche e procariotiche. 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper utilizzare in maniera corretta ed autonoma il microscopio ottico e la strumentazione necessaria in laboratorio. • Saper redigere relazioni tecniche chiare, precise ed esaurienti sulle attività svolte.
--	---	---

4° ANNO

MODULI	CONOSCENZE	COMPETENZE
1 La classificazione di Archea e Bacteria Settembre/Ottobre	<ul style="list-style-type: none"> • Struttura della cellula procariote • I batteri di interesse sanitario e ambientale • La gerarchia tassonomica dei viventi • Tassonomia dei procarioti: criteri di base • La classificazione degli Archea • La classificazione dei Bacteria 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere la struttura della cellula procariote • Classificare gli Archea • Classificare i batteri di interesse ambientale e sanitario. • Individuare l'organizzazione strutturale e le funzioni
2 I microrganismi eucarioti Novembre	<ul style="list-style-type: none"> • Struttura della cellula eucariote • La comparsa degli eucarioti • La classificazione dei viventi • I protisti • Le alghe • I miceti 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere struttura della cellula eucariote • Comprendere la varietà di rapporti fra microrganismi • Classificare gli organismi di interesse ambientale e sanitario • Inquadrare i virus all'interno del mondo microbico
3 I virus Novembre	<ul style="list-style-type: none"> • I virus <p><u>Approfondimenti:</u> Il coronavirus SARS-CoV-2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere il rapporto fra virus e cellule
4 Biotechnologie ed ingegneria genetica Dicembre/Febbraio	<ul style="list-style-type: none"> • Origine ed evoluzione delle biotecnologie • Come isolare un gene di interesse • L'elettroforesi su gel di frammenti del DNA • Localizzazione di un gene tramite sonde molecolari • Inserire geni nelle cellule: i vettori molecolari • I vettori batterici: i plasmidi • Le caratteristiche delle cellule ospiti • Trasferire DNA all'interno di una cellula • La PCR: reazione a catena della polimerasi • Le modalità di sequenziamento del DNA 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificare il ruolo degli enzimi di restrizione nell'ingegneria genetica • Comprendere il funzionamento dell'elettroforesi per isolare geni • Conoscere come agiscono i vettori batterici, i plasmidi • Comprendere l'importanza dell'utilizzo della PCR per lo studio dei geni

<p style="text-align: center;">5 La microbiologia e l'ambiente Marzo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gli esseri viventi nell'ambiente: gli ecosistemi • Produttori e consumatori negli scambi di energia • Comunità di microrganismi ecosistemi microbici • Associazioni e rapporti tra i microrganismi • La formazione di biofilm e tappeti microbici 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere i rapporti degli organismi nelle catene trofiche. • Analizzare gli scambi di energia in un ecosistema.
<p style="text-align: center;">6 Cicli biogeochimici Aprile</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le trasformazioni della materia e i cicli biogeochimici • Il ciclo del carbonio • Il ciclo dell'azoto • Il ciclo del fosforo • Il ciclo dell'ossigeno • Il ciclo del ferro • Il ciclo dello zolfo 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere l'importanza dei microrganismi ambientali nei cicli di trasformazione della materia
<p style="text-align: center;">7 Ecologia Attività antropica sull'ambiente Maggio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'impatto antropico negli ecosistemi • Immissioni degli inquinanti nell'ambiente • Assorbimento ed accumulo degli xenobionti nei viventi • Biocidi, pesticidi e fitofarmaci • Inquinanti organici persistenti: i POP • Altri composti organici tossici di sintesi • La tossicità dei metalli pesanti • Tipologia e azioni dei detergenti 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare i principali ambienti ed ecosistemi • Individuare gli effetti dell'attività antropica sull'ambiente • Individuare inquinanti emessi nei comparti ambientali: suolo, acqua ed atmosfera • Stabilire i meccanismi di dispersione ed accumulo delle sostanze inquinanti
LABORATORIO		
	<ul style="list-style-type: none"> • Preparazione di terreni di coltura • Tecniche di sterilizzazione • Tecniche di semina • Colture di microrganismi • Osservazione di microrganismi al microscopio ottico • Campionamento ed analisi di matrici ambientali • Esecuzione di esperienze di biologia e microbiologia legate ai moduli in svolgimento • Saper redigere relazioni tecniche chiare, precise ed esaurienti sulle attività svolte 	

5° ANNO

MODULI	CONOSCENZE	COMPETENZE
<p>1 Matrici ambientali</p> <p>Settembre/ Ottobre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Componenti chimici del suolo e struttura. • Fenomeni di desertificazione. • Ciclo dell'acqua. • Componente biotica dell'ambiente acquatico. • Acque per l'utilizzo umano. • Composizione e stratificazione dell'atmosfera. • Il ciclo dell'ozono. • Effetto serra. • Piogge acide. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere i vari elementi del suolo e gli strati che lo compongono. • Descrivere il ciclo dell'acqua. • Descrivere le caratteristiche chimico fisiche dell'acqua. • Indicare quali devono essere le caratteristiche delle acque potabili e di balneazione secondo le attuali normative. • Descrivere la composizione dell'atmosfera e la sua stratificazione. • Descrivere il ciclo dell'ozono e indicare le cause dell'assottigliamento dello strato protettivo. • Indicare le cause e le conseguenze dell'effetto serra e delle piogge acide.
<p>2 Indicatori biotici</p> <p>Novembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • I macroinvertebrati come bioindicatori della qualità delle acque. • I licheni come bioindicatori della qualità dell'aria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere come si possa valutare la qualità delle matrici ambientali impiegando microrganismi e piccoli organismi viventi. • Individuare il ruolo di macroinvertebrati e licheni negli ecosistemi. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema delle saprobie per il biomonitoraggio. • Sistema delle diatomee per il biomonitoraggio. • Le macrofite acquatiche. • L'indice biotico del fango SBI. • L'indice di funzionalità fluviale.
<p>3 Depurazione delle acque reflue</p> <p>Dicembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ciclo integrato dell'acqua. • Tecnologie per la depurazione e impianti di depurazione delle acque reflue. • Tecnologie naturali per la depurazione dei reflui. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare lo schema di processo di un impianto di depurazione biologico e i principali parametri biologici. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conta batterica totale, E.coli/Coliformi, Enterococchi, P.Aeruginosa, C.perfingens, S.aureus, Legionella pneumophila. • Analizzare lo schema di processo di un impianto di depurazione.

<p style="text-align: center;">4 Il suolo</p> <p>Gennaio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il compost. • Trattamento dei suoli inquinati e biorisanamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere il processo che porta alla formazione del compost. • Comprendere gli interventi di bonifica da attuare. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisi granulometrica del suolo. • Analisi microbiologica del compost: ricerca di Salmonella spp, Streptococchi fecali, Enterobacteriaceae. • Parametri tossicologici e test di fitotossicità.
<p style="text-align: center;">5 Composti organici</p> <p>Febbraio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Biodegradazione dei composti organici naturali e sintetici. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere come biodegradare i composti derivati dal petrolio.
<p style="text-align: center;">6 Emissioni inquinanti in atmosfera</p> <p>Marzo / Aprile</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Emissioni inquinanti in atmosfera. • Rimozione delle emissioni inquinanti. • Indicatori biotici. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere la composizione dell'atmosfera e la sua stratificazione. • Comprendere quale sono le azioni da prendere in considerazione per diminuire l'inquinamento atmosferico. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controllo microbiologico dell'aria indoor. • Indicatori della qualità dell'aria: i licheni. • Biodiversità lichenica: l'indice IBL. • Test di tossicità e normativa di riferimento. • Controllo microbiologico delle superfici.
<p style="text-align: center;">7 RSU</p> <p>Maggio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • RSU: riciclo, raccolta differenziata, smaltimento. • Tecnologie di smaltimento RSU. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere come attuare la raccolta differenziata. • Comprendere come smaltire in maniera corretta i rifiuti.

METODOLOGIA DI LAVORO

CRITERI GENERALI

Si prevedono le metodologie di lavoro seguenti.

Lezione frontale: stimolando l'attenzione ed il ragionamento con domande mirate, schematizzando i concetti e le regole di base, facendo domande di controllo durante e dopo la spiegazione, presentando esempi, controesempi e problemi svolti alla lavagna dal docente oppure da studenti, volti a prevenire gli errori più frequenti.

Lezione partecipata: ogni attività sarà gestita e condotta in maniera tale da massimizzare il coinvolgimento degli alunni rendendoli partecipi della lezione stessa e stimolando le loro capacità riflessive e di sperimentazione.

Attività di laboratorio: si darà molto risalto alle attività di laboratorio, ed in generale alla didattica laboratoriale, con lo scopo di rafforzare le qualità operative e relazionali dello studente, nonché di accrescere l'interesse verso la disciplina e gli argomenti trattati.

Esercitazioni collettive ed individuali: in piccoli gruppi o in "coppia di aiuto", sui temi affrontati nella lezione frontale, in laboratorio o alla cattedra, con l'obiettivo di rendere i ragazzi sempre più partecipi al dialogo educativo e autonomi nell'affrontare i problemi presentati.

La presentazione di argomenti secondari potrà svolgersi sotto forma di ricerca personale svolta da parte degli studenti.

Verrà proposta la visione dei documenti didattici disponibili in Istituto o di video scaricati da Internet anche, eventualmente, in lingua inglese.

In classe saranno corretti i compiti assegnati a casa che abbiano presentato particolari difficoltà o interesse, anche su richiesta degli allievi.

Gli alunni saranno avvertiti con dovuto anticipo sia sugli argomenti sia sulla data delle prove scritte, in modo da evitare, quando possibile, sovrapposizioni tra verifiche su materie diverse.

Riguardo alla metodologia CLIL (insegnamento di una disciplina non linguistica in una lingua straniera), il Collegio Docenti ha scelto, per l'anno scolastico in corso, la disciplina **Chimica Organica e Biochimica** per l'Istituto Tecnico Tecnologico articolazione Biotecnologie ambientali.

Nelle scienze motorie possono esserci possibili diverse procedure dal facile al difficile per far acquisire sempre nuove abilità per quanto riguarda l'approccio alla pratica sportiva.

MEZZI, STRUMENTI E SPAZI

Libri di testo	Simulazioni e laboratorio virtuale
Riviste, vocabolari	Laboratori e relative attrezzature/Palestra
Dispense, schemi	Computer/Videoproiettore/LIM / Internet
Materiali audiovisivi	Biblioteca

TEST D'INGRESSO, VERIFICHE E VALUTAZIONE

Per le classi prime si ritiene necessario rilevare e ricollocare le nozioni già in possesso attraverso un'indagine sulle abilità degli alunni (**test d'ingresso**).

Il Dipartimento predispone il test d'ingresso comune di Chimica e Scienze e il test per le Scienze motorie.

L'attenta analisi dei risultati consente una prima valutazione dei livelli di conoscenza e di capacità degli allievi e fornisce utili indicazioni per la stesura delle Programmazioni di Classe e del singolo docente per la propria disciplina.

Le prove costituiscono anche un elemento utile all'individuazione di alunni con bisogni educativi speciali (BES).

Riguardo alle prove di profitto, nell'intento di sollecitare quei processi di autovalutazione che conducono gli studenti a sapere individuare i propri punti di forza e di debolezza e a migliorare il proprio rendimento, si forniranno agli alunni informazioni sui risultati e si utilizzeranno le seguenti strategie valutative:

- **Prove strutturate e semistrutturate scritte**, per la verifica di obiettivi specifici, in genere alla conclusione di ogni Modulo e/o Unità Didattica, e al fine di verificare in tempi brevi il livello di acquisizione dei contenuti e poter progettare eventuali attività di recupero. Tali prove possono essere articolate in vario modo (domande a risposta breve, risoluzione di problemi, esercizi grafici, test a risposta multipla, ecc.) e per la correzione verranno utilizzate apposite griglie di valutazione in cui l'attribuzione del punteggio a ciascun item del test sarà opportunamente ponderata in base all'obiettivo da misurare e alle tipologia delle risposte.

- **Verifiche non strutturate (scritte e/o orali)** e colloqui orali per verificare la continuità nello studio, le capacità espressive – espositive e l'ampiezza delle conoscenze acquisite attraverso prove orali intese come discussioni aperte anche all'intera classe.

- **Relazioni di laboratorio e lavori di ricerca individuale** sotto forma di approfondimenti, tesine e ricerche.

Scienze motorie:

- **Osservazioni sistematiche:** osservazione e annotazione costante dell'impegno nelle attività proposte e del rispetto delle consegne di ogni singolo alunno, in modo informale.

Le verifiche, di qualunque tipologia, saranno almeno due per il trimestre e almeno tre per il pentamestre. Le verifiche si effettueranno attraverso misurazioni obiettive di capacità fisiche e competenze tecniche. Si proporranno inoltre anche sistemi di autovalutazione e valutazione da parte dei compagni in relazione al raggiungimento degli obiettivi specifici, considerando anche il grado di impegno profuso per il raggiungimento degli stessi sia per quanto riguarda le conoscenze teoriche che le competenze pratiche. L'osservazione diretta dell'insegnante sarà a fondamento dell'azione di verifica.

TIPOLOGIE DELLE VERIFICHE

VERIFICHE FORMATIVE	VERIFICHE SOMMATIVE
Interrogazioni intese come discussioni aperte anche all'intera classe. Questionari a risposta aperta o chiusa. Esercizi applicativi e/o esplicativi. Stesura di schemi e/o mappe concettuali. Ricerche individuali e di gruppo. Discussione ed esercitazioni alla lavagna. Controllo sistematico del lavoro in classe ed a casa. Correzione dei compiti assegnati. Test a risposta multipla. Simulazione prove d'esame di Stato.	Colloqui orali. Prove strutturate e semistrustrate. Stesura di schede di laboratorio. Prove e Relazioni di laboratorio.

Per la valutazione si seguiranno i criteri stabiliti dal PTOF d'Istituto e le griglie elaborate dal Dipartimento allegate alla presente Programmazione (*Allegato 1*).

La valutazione sarà funzionale alle finalità e agli obiettivi educativi e didattici definiti inizialmente e terrà conto dei seguenti aspetti:

- metodo di studio, conoscenze acquisite, abilità raggiunte e grado di acquisizione delle competenze;
- progressi compiuti rispetto alla situazione di partenza;
- interesse ed impegno nello studio;
- partecipazione al processo educativo nell'ambito della classe e dell'Istituto.

Si premette che le azioni di verifica per la disciplina delle Scienze motorie non possono essere solamente episodiche, ma dovranno essere continue lungo tutto il percorso formativo. Esse, infatti, nel panorama del comportamento dell'alunno, devono mettere a fuoco il cambiamento

inteso come adattamento psicologico ed adattamento motorio. Non si può prescindere, inoltre, dalla considerazione di molteplici fattori quali quelli auxologici, fisici, ambientali, sportivi, etc. Considerare, infine, alcuni aspetti riguardanti la presenza dello studente all'interno della scuola (interesse ed impegno, partecipazione attiva, metodo di lavoro, competenze disciplinari, correttezza nei rapporti con compagni e docente), tutti aspetti difficilmente quantificabili in termini di giudizio numerico, ma che comunque influiranno sulla valutazione globale.

ATTIVITÀ DI RECUPERO E POTENZIAMENTO

Lavoro pomeridiano individualizzato	Lavoro per gruppi
Recupero in itinere	Progetto Flessibilità-RAV con utilizzo ULPS
Pausa didattica	Partecipazione a concorsi
Corsi di recupero	Partecipazione a convegni e seminari
Sportello didattico	

PROVE COMUNI

DISCIPLINE	PERIODO
Chimica	marzo / aprile
Scienze	marzo / aprile

CRITERI PER L'ATTRIBUZIONE DEL VOTO IN CONDOTTA

Per l'attribuzione del voto in condotta si condivideranno i criteri stabiliti dal Collegio dei Docenti ed esplicitati nel PTOF.

ALUNNI CON BISOGNI EDUCATIVI SPECIALI

VALUTAZIONE ALUNNI CON DISTURBI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO

Per gli alunni con Disturbi Specifici di Apprendimento (DSA) certificati (ai sensi della legge 8 ottobre 2010, n. 170), la valutazione degli apprendimenti, incluse l'ammissione e la partecipazione all'esame finale, sono coerenti con il Piano Didattico Personalizzato (PDP) predisposto dal CdC .

La valutazione degli studenti con difficoltà specifiche di apprendimento, adeguatamente certificate (anche da terapeuti o da strutture private), deve tener conto delle situazioni soggettive di tali alunni, garantendo le sottoelencate facilitazioni didattiche:

- provvedimenti compensativi e dispensativi ritenuti più idonei;
- strumenti alternativi e ausili per l'apprendimento (tabelle mnemoniche, tavola pitagorica, calcolatrice, tempi più lunghi per l'esecuzione delle attività, computer con correttore ortografico, etc.);
- alcune attività scolastiche, se il caso lo richiede, devono essere tralasciate, come la lettura ad alta voce, il dettato veloce, l'uso del vocabolario.

Per altre, come per l'apprendimento delle lingue non native, la forma orale deve essere maggiormente tenuta in considerazione rispetto a quella scritta, come misura compensativa dovuta.

Tali provvedimenti devono essere applicati non solo durante l'anno scolastico, ma anche nei momenti di valutazione periodica e finale e in sede di esame.

In particolare per la valutazione è necessario tener conto degli strumenti specifici adottati durante il percorso scolastico.

Per l'uso degli strumenti compensativi e dispensativi, si ritiene essenziale tener conto dei seguenti punti:

- **Entità del profilo di difficoltà del tipo di disturbo specifico e relative difficoltà.**
- Programmazione di tempi più lunghi per prove scritte e per lo studio a casa.
- Organizzazione di interrogazioni programmate.
- Valutazione delle prove scritte e orali che tengano conto del contenuto e non della forma. Compenso dovuto dello scritto con la prova orale. Per quanto attiene alle lingue straniere il nostro Istituto valorizza ogni modalità attraverso le quali lo studente può esprimere al meglio le sue competenze, pertanto le prove scritte sono progettate, presentate e **valutate secondo modalità compatibili con le difficoltà connesse al D.S.A.**

Si possono dispensare gli studenti dalle prestazioni scritte in lingua straniera, sia in corso d'anno sia in sede d'esame, nel caso di:

- certificazione di DSA attestante la gravità del disturbo di apprendimento, anche in comorbilità con altri disturbi o patologie;
- richiesta esplicita della famiglia di dispensa dalle prove scritte;
- approvazione da parte del consiglio di classe che confermi la dispensa in forma temporanea o permanente, tenendo conto delle valutazioni diagnostiche e sulla base delle risultanze degli interventi di natura pedagogico-didattica; (nel caso di esonero permanente della lingua straniera, l'alunno non consegnerà il titolo di studio ma otterrà il rilascio dell'attestazione di indirizzo).
- l'alunna o l'alunno deve seguire un percorso didattico personalizzato.

Durante il corso dell'anno scolastico, i colloqui in orario antimeridiano e, se necessario, le comunicazioni tramite lettera/mail o diario, costituiscono uno strumento ulteriore di informazione per le famiglie sull'andamento scolastico dei propri figli.

GRIGLIE DI VALUTAZIONE ALUNNI CON BES

Le griglie di valutazione per alunni con Bisogni Educativi Speciali, concordate con i colleghi di sostegno, sono riportate in allegato al presente documento (*Allegato 1*).

ESPERIENZE DA PROPORRE ALLE CLASSI

(viaggi d'istruzione, uscite didattiche e progetti)

- Progetti previsti nel PTOF.
- Visite guidate come da prospetto, in quanto nello studio delle scienze riveste fondamentale importanza l'apprendimento informale presso musei e/o centri scientifici o attraverso l'apprendimento nell'ambiente naturale:

CLASSI	DESTINAZIONE
BIENNIO e TRIENNIO	Attività di progetti programmate per l'a.s. 2023-2024
BIENNIO e TRIENNIO	Eventuali visite a parchi matematici e/o scientifici.
BIENNIO e TRIENNIO	Corso di scacchi. Gruppo sportivo pomeridiano e partecipazione ai campionati studenteschi.
1° BIENNIO	Settimana azzurra
2° BIENNIO	Settimana bianca
5° ANNO	Internazionali di tennis. Golden Gala di atletica leggera.

PCTO (Percorsi per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento)

La presenza del nostro Istituto sul territorio, con la specificità dei suoi indirizzi, favorisce lo sviluppo di relazioni sempre più significative con le sue realtà istituzionali ed imprenditoriali. Questi rapporti sollecitano iniziative che consentono alla scuola di verificare la concreta efficacia dei percorsi formativi proposti e di sperimentarne di nuovi.

Le azioni del progetto di alternanza scuola - lavoro si propongono come occasione di crescita per la comunità scolastica e di arricchimento per il territorio.

A parere del Dipartimento Scientifico gli **obiettivi** sono:

- facilitare l'apprendimento, applicando praticamente le conoscenze teoriche;
- promuovere la capacità di lavorare in gruppo, facendo assumere agli studenti delle responsabilità;
- valorizzare abilità non sempre valutate dall'attività curricolare;
- promuovere lo spirito di autonomia;
- rafforzare la capacità di ricerca e di approfondimento;
- sollecitare lo sviluppo dello spirito critico e l'apertura al confronto;
- valorizzare i risultati del percorso scolastico evidenziandone l'immediata spendibilità nel territorio;
- promuovere una conoscenza più approfondita del territorio e delle sue risorse.

Il **monitoraggio** dovrebbe verificare, *in itinere* e alla fine dell'anno scolastico, l'efficacia delle attività proposte e l'efficienza dei mezzi adottati.

Questo progetto dovrebbe essere pensato per:

- offrire agli alunni l'opportunità di misurarsi soprattutto con il proprio *saper fare e saper essere*, coinvolgendoli nella produzione di lavori e di azioni che possano provare l'attualità e l'efficacia del loro percorso formativo;
- dare, in particolare agli alunni meno motivati, l'opportunità di esprimere quelle potenzialità che l'attività curricolare non sempre riesce a valorizzare;
- agevolare la promozione e la gestione delle relazioni della scuola con gli enti pubblici e privati operanti nel territorio che figurano, con differenti ruoli, come suoi indispensabili interlocutori.

Secondo la normativa vigente tanto l'indirizzo Tecnico Tecnologico quanto quello del Liceo Scientifico delle Scienze applicate hanno l'obbligo di inserire nel proprio curriculum i percorsi di alternanza scuola - lavoro.

L'alternanza prevede lo svolgimento di una parte delle attività formative presso aziende e/o enti sia privati che statali; tali attività sono programmate dalla scuola insieme alle aziende/enti individuati e sono valutate e certificate come competenze acquisite dall'alunno. L'alternanza scuola - lavoro ha infatti anche lo scopo di realizzare un collegamento stabile tra l'istituzione scolastica, il mondo del lavoro e la società civile. Con i progetti di alternanza scuola - lavoro diventa possibile avviare gli studenti verso esperienze lavorative inserite nel curriculum scolastico, attraverso cui sperimentare tempi e modi del lavoro nelle aziende, nei servizi, nelle professioni.

Tutti i progetti Alternanza Scuola Lavoro che attualmente la scuola è impegnata a costruire sono elencati nel PTOF.

Nel corso dell'anno scolastico è prevista la partecipazione ad eventi ed uscite didattiche sul territorio inerenti i progetti di PCTO.

Progetti L.S.A.

LICEO SCIENTIFICO SCIENZE APPLICATE				
Titolo percorso	Classi	Oggetto del percorso	Ente accogliente (Istituzione o Azienda)	Tutor Interno
Hortus – Il giardino dei semplici	4 ^a C LSA	Progettazione e realizzazione di materiale espositivo per l'allestimento di un Ecomuseo	Parco Naturale Regionale Monti Ausoni e Lago di Fondi	Prof.ssa Zannella Silvia
Percorso ecologico-naturalistico dei siti della sorgente di San Vito e della sorgente di San Magno con il monastero.	3 ^a A LSA		Parco dei Monti Ausoni e Lago di Fondi.	Prof. Moresi Roberto
Percorso ecologico-naturalistico dei siti della sorgente di San Vito e della sorgente di San Magno con il monastero.	3 ^a B LSA		Parco dei Monti Ausoni e Lago di Fondi.	Prof.ssa Giovine Silvia

Progetti I.T.T.

TECNICO TECNOLOGICO – ARTICOLAZIONE BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI				
Titolo percorso	Classi	Oggetto del percorso	Ente accogliente (Istituzione o Azienda)	Tutor Interno
Gestione di un laboratorio chimico e controllo qualità nelle filiere di produzione industriale dei fitocosmetici.	3 ^a A B.A.	Studio dei principi base per la produzione dei fitocosmetici (1° modulo)	a) Azienda RCA b) CAPOL c) Federchimica	Prof.ssa Velletri Letizia
Gestione di un laboratorio chimico e controllo qualità nelle filiere di produzione industriale dei fitocosmetici.	3 ^a B B.A.	Studio dei principi base per la produzione dei fitocosmetici (1° modulo)	a) Azienda RCA b) CAPOL c) Federchimica	Prof.ssa de Bonis Catia
Hortus – Il giardino dei semplici	4 ^a A B.A.	Progettazione e realizzazione di materiale espositivo per l'allestimento di un Ecomuseo	Parco Naturale Regionale Monti Ausoni e Lago di Fondi	Prof. Ciccariello Erasmo
Gestione di un laboratorio chimico e controllo qualità nelle filiere di produzione industriale.	5 ^a A B.A.	a) analisi delle acque (3° modulo) b) analisi degli oli vergini di oliva (3° modulo)	a) Parco regionale Monti Ausoni e lago di Fondi b) CAPOL	Prof. Pimpinella Carmine

ELENCO ALLEGATI

I documenti di seguito elencati sono allegati alla Programmazione del Dipartimento delle Scienze Naturali, Biologiche, Chimiche e Motorie per l'anno scolastico 2023 - 2024:

- 1. Griglie di valutazione**
- 2. Curricolo di Educazione Civica**

DOCENTI DEL DIPARTIMENTO

	COGNOME e NOME	MATERIA
SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE	Velletri Letizia	Chimica
	de Bonis Catia	Chimica
	Alla Tonia Olimpia	Chimica
	Iudicone Maria	Chimica
	Ciccariello Erasmo	Chimica
	Pimpinella Carmine	Laboratorio di Chimica/Biologia
	Sciuto Carmela	Laboratorio di Chimica
	Romano Manuela	Laboratorio di Chimica
	COGNOME e NOME	MATERIA
SCIENZE NATURALI, CHIMICHE E BIOLOGICHE	Tortiello Tommaso	Scienze
	Moresi Roberto	Scienze
	Bortone Nadia	Scienze
	Giovine Silvia	Scienze
	Zannella Silvia	Scienze
	Parisella Antonella	Scienze
	Alari Esposito Guido	Scienze
	Antinozzi Antonella	Scienze
	Rasile Monica Manuela	Scienze
	COGNOME e NOME	MATERIA
SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE	Agresti Luciano	Scienze motorie
	Pannozzo Valentino	Scienze motorie
	Sciuto Giuseppe	Scienze motorie
	Rotunno Piera	Scienze motorie
	Nardone Emanuele	Scienze motorie
	COGNOME e NOME	MATERIA
AREA BES	Lo Stocco Valentina	Sostegno
	Romano Anna	Sostegno
	Mattei Roberta	Sostegno

Il coordinatore

Letizia Velletri