



Ministero dell'Istruzione e del Merito
UFFICIO SCOLASTICO REGIONALE PER IL LAZIO

Istituto Tecnico Industriale "A. Pacinotti"

ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO - LICEO SCIENTIFICO DELLE SCIENZE APPLICATE

FONDI (LT) - Via Appia lato Itri, 75



ISTITUTO "A. PACINOTTI"

ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO - LICEO SCIENTIFICO DELLE SCIENZE APPLICATE

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

A.S. 2025/2026

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	13
L.S.A. - QUINTO ANNO	14
PROGRAMMAZIONE SINGOLE DISCIPLINE.....	15
I.T.T. – 1° BIENNIO Comune	15
I.T.T. – 1° BIENNIO Chimica, Materiali e Biotecnologie	21
I.T.T. – 2° BIENNIO e 5° ANNO Chimica, Materiali e Biotecnologie	30
LSA - 5° ANNO Scienze Naturali	63
Scienze Motorie e Sportive – 1° Biennio Comune	66
Scienze Motorie e Sportive – Classi 3° tutti gli indirizzi	67
Scienze Motorie e Sportive – Classi 4° tutti gli indirizzi	68
Scienze Motorie e Sportive – Classi 5° tutti gli indirizzi	69
METODOLOGIA DI LAVORO	70
CRITERI GENERALI	70
MEZZI, STRUMENTI E SPAZI	71
TEST D'INGRESSO, VERIFICHE E VALUTAZIONE	71
ATTIVITA' DI RECUPERO - POTENZIAMENTO	73
PROVE COMUNI	73
CRITERI PER L'ATTRIBUZIONE DEL VOTO DI CONDOTTA	74
STRATEGIE E MODALITÀ DIDATTICHE DEL DIPARTIMENTO PER IL MIGLIORAMENTO DEGLI ESITI E IL CONTRASTO DELLA DISPERSIONE SCOLASTICA	74
ALUNNI CON BISOGNI EDUCATIVI SPECIALI	75
ESPERIENZE DA PROPORRE ALLE CLASSI	77
Progetti ed attività per la Formazione Scuola-Lavoro (ex PCTO)	79
Progetti L.S.A.	81
Progetti I.T.T.	83
ELENCO ALLEGATI	86
DOCENTI DEL DIPARTIMENTO	87

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.

È 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

Finalita' 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 di lavoro scientifico.

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.

Di 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
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale, riconoscendo, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.	<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.</p> <p>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>
Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.	<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>
Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.	<p>Strutture concettuali di base del sapere tecnico-scientifico.</p> <p>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 ° A N N O	CHI MIC A	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
	SCI ENZ E DEL LA TER RA	1. L'universo.	x	
		2. Il sistema solare.	x	
		3. Il pianeta Terra.	x	x
		4. La Luna.		x
		5. Dinamica terrestre.		x
	GEO GRA FIA	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
	SCI ENZ E MO TOR IE	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. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera	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. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, cenni dell'apparato respiratorio. Capacità coordinative e condizionali.		x
		9. Teoria: cenni sugli apparati del corpo umano. Cenni sulla sicurezza nel corso dell'attività motoria. Regolamento tecnico degli sport praticati. Fair Play.		x

	DISCIP	MODULI - ARGOMENTI	TRIM	PENT
2 ° A N N O	CHIMICA	1. Il Legame Chimico	X	
		2. Classificazione e nomenclatura dei composti.	X	
		3. Le soluzioni.	X	
		4. Le reazioni chimiche.	X	
		5. La termodinamica.		X
		6. La cinetica chimica.		X
		7. L'equilibrio chimico.		X
		8. Gli acidi e le basi.		X
	SCIENZE E TECNOLOGIE APPLICATE	1. Chimica, tecnologia e produzione industriale	X	
		2. Materiali e loro proprietà	X	
		3. Il vetro		X
		4. Materiali metallici		X
		5. Materiali polimerici / Nanomateriali		X
		6. Industria petrolifera e industria petrolchimica		X
		7. Forme e fonti di energia		X
		8. 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. La struttura e la funzione del DNA		X
		6. L'espressione genica e la sua regolazione		X
		7. Cenni sulle teorie evolutive e sulla classificazione degli esseri viventi.		X
		8. 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. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera.	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. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico e articolare, l'apparato respiratorio. Capacità coordinative e condizionali.		X
		9. Teoria: cenni sull'apparato cardio-circolatorio. Le dipendenze. 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 ° A N N O	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. Riproduzione e crescita batterica.	x	
		4. Scambi energetici nella cellula		x
		5. La divisione cellulare		x
		6. Genoma batterico. Struttura e funzione del DNA (replicazione).		x
		7. Sintesi proteica.		x
		8. Regolazione dell'espressione genica. La genetica Mendeliana e le mutazioni e le malattie autosomiche ed eterosomiche		x
	SCIENZE MOTORIE	1. Il riscaldamento, corsa "steady-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. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera.	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. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione. . Capacità coordinative e condizionali		x
		9. Teoria: Funzioni dell'apparato cardio-circolatorio. Regolamento tecnico degli sport praticati.		x

	DISCIP	MODULI - ARGOMENTI	TRIM	PENT
4 ° A N N O	CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE	2. Equilibri acido - base / Tamponi / Titolazioni acido-base	x	
		3. Equilibri di precipitazione / Analisi gravimetrica / Titolazioni di precipitazione	x	
		4. Equilibri di complessazione / Titolazioni complessometriche.	x	
		5. L'equilibrio chimico: aspetti termodinamici.		x
		6. L'equilibrio di ossidoriduzione / Elettrochimica / Titolazioni redox		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. Il DNA: duplicazione, trascrizione e traduzione. La genetica Mendeliana e le mutazioni e le malattie autosomiche ed eterosomiche (RIPASSO)	x	
		2. La variabilità genetica e le mutazioni	x	
		3. La classificazione di Archea e Bacteria.	x	
		4. I microrganismi eucarioti.	x	
		5. I virus.		x
		6. Biotecnologie ed ingegneria genetica.		x
		5. La microbiologia e l'ambiente.		x
		6. Cicli biogeochimici.		x
	SCIENZE MOTORIE	7. Ecologia. Attività antropica sull'ambiente.		x
		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. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera.	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. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione. Capacità coordinative e condizionali. Abilità specifica degli sport in programma.		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 polimeri.	x	
		2. I lipidi.	x	
		3. I carboidrati.		x
		4. Le proteine.		x
		5. Gli acidi nucleici.		x
		6. I processi metabolici.		x
	BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE	1. Le acque	x	
		2. Le acque potabili e le acque reflue	x	
		3. Le tecnologie di depurazione delle acque reflue	x	
		4. Indicatori biotici	x	
		5. Il suolo.		x
		6. Composti organici.		x
		7. L'atmosfera e l'accumulo di inquinanti		x
		8. RSU - I rifiuti solidi urbani e lo smaltimento		x
	SCIENZE MOTORIE	1. Il riscaldamento, corsa "steady-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. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera	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. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione. Capacità coordinative e condizionali. Abilità specifica degli sport in programma con relativo arbitraggio.		x
		9. Teoria: Fisiologia dell'apparato cardio-circolatorio e respiratorio applicato agli sport. Elementi di primo intervento e 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.		
		3. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico e articolare, l'apparato respiratorio. Capacità coordinative e condizionali.	X	X
		4. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre.		
		5. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera.	X	
		6. Attività motorie in ambienti naturali.	X	X
		7. Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching.		X
		8. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese.		X
		9. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, cenni dell'apparato respiratorio. Capacità coordinative e condizionali.		X
		10. Teoria: cenni sugli apparati del corpo umano. Cenni sulla sicurezza nel corso dell'attività motoria. Regolamento tecnico degli sport praticati. Fair Play.		X
		11. Il riscaldamento, corsa “stady-state”, corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare	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. Pianeta terra e sue caratteristiche peculiari: forma, movimenti e loro conseguenze (SCIENZE DELLA TERRA)		X
		5. 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.		
		3. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera.	X	X
		4. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre.	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. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico e articolare, l'apparato respiratorio. Capacità coordinative e condizionali.		X
		9. Teoria: cenni sugli apparati del corpo umano. Cenni sulla sicurezza nel corso dell'attività motoria. Regolamento tecnico degli sport praticati. Fair Play.		X
		10. Il riscaldamento, corsa “stady-state”, corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare.	X	
	SCIENZE	1. Il modello particellare e la percezione dell'atomo da Dalton ad oggi (CHIMICA)	X	
		2. Le proprietà chimiche degli atomi, la tavola periodica degli elementi (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. ° A N N O	SCI ENZ E MO TOR IE	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. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera.	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. Teoria: apparato cardio-circolatorio. Alimentazione. Elementi di pronto soccorso. Regolamento tecnico degli sport praticati.		X
		8. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione. Capacità coordinative e condizionali		X
	SCI ENZ E	1. Studio dell’atomo alla luce della teoria quantistica (CHIMICA)	X	
		2. Studio dei legami chimici (CHIMICA)	X	
		3. Struttura e funzione del DNA ed espressione genica (BIOLOGIA)	X	
		4. Biotecnologie ed ingegneria genetica (BIOLOGIA)		X
		5. Dalla genetica mendeliana alla genetica molecolare. (BIOLOGIA)		X
		6. Nomenclatura (CHIMICA)		X
		7. Stato liquido, le soluzioni e le proprietà colligative (CHIMICA)		X
		8. Origine ed evoluzione degli esseri viventi (BIOLOGIA)		X
4. ° A N N O	SCI ENZ E MO TOR IE	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. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera.	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. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione. Capacità coordinative e condizionali. Abilità specifica degli sport in programma.		X
		8. Teoria: apparato cardio-circolatorio. Alimentazione. Elementi di pronto soccorso. Regolamento tecnico degli sport praticati.		X
	SCI ENZ E	1. Aspetti energetici delle trasformazioni chimiche (CHIMICA)	X	
		2. Cinetica chimica e concetto di equilibrio e di reversibilità (CHIMICA)	X	
		3. Studio della litosfera e dei materiali che la compongono (SCIENZE DELLA TERRA)	X	
		4. Organizzazione del corpo umano e studio delle sue componenti (BIOLOGIA)	X	X
		5. Equilibri chimici in soluzione: acidi e basi (CHIMICA)		X
		6. Elettrochimica (CHIMICA)		X
		7. Elementi di tettonica strutturale (SCIENZE DELLA TERRA)		X

L.S.A. - QUINTO ANNO

	DISCIP	MODULI - ARGOMENTI	TRIM	PENT
5 ° A N N O	SCI ENZ E MO TOR IE	1. Il riscaldamento, corsa "steady-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. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera.	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. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione. Capacità coordinative e condizionali. Abilità specifica degli sport in programma con relativo arbitraggio.		X
		8. Teoria: Fisiologia dell'apparato cardio-circolatorio e respiratorio applicato agli sport. Elementi di primo intervento e pronto soccorso. Regolamento tecnico degli sport praticati.		X
	SCI ENZ E	1. Introduzione allo studio della chimica organica, gli idrocarburi e i loro derivati(CHIMICA ORGANICA)	X	
		2. Dinamica della litosfera, fenomeni sismici e vulcanici, il modello della tettonica delle placche (SCIENZE DELLA TERRA)	X	
		3. I materiali di interesse tecnologico e applicativo (CHIMICA)	X	
		4. Le molecole di interesse biologico e principali processi biochimici (BIOCHIMICA)		X
		5. Ingegneria genetica: applicazioni e implicazioni (BIOLOGIA)		X
		6. Processi atmosferici e dei cambiamenti climatici. (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 mettano 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'
1 Misure e grandezze fisiche Settembre/Ottobre	<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. LABORATORIO <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. LABORATORIO <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.
2 Trasformazioni fisiche della materia Novembre	<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. LABORATORIO <ul style="list-style-type: none"> ● Il filtro a cono e a pieghe. ● L'imbuto 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. LABORATORIO <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>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>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>5 L'atomo</p> <p>Febbraio - Marzo</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>6 La tavola periodica</p> <p>Aprile - Maggio</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.

2° ANNO		
MODULI	CONOSCENZE	ABILITA'
1 I legami chimici Settembre	<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. LABORATORIO <ul style="list-style-type: none"> ● Esperienza relativa alla differenza tra miscugli e composti: Ferro e Zolfo.
2 Classificazione e nomenclatura dei composti Ottobre	<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.
3 Le soluzioni Novembre	<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. LABORATORIO <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. LABORATORIO <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.
<p>4</p> <p>Le reazioni chimiche</p> <p>Dicembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'equazione chimica. • Le regole del bilanciamento. • I tipi di reazioni. <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 %. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bilanciare un'equazione chimica. • Leggere un'equazione chimica bilanciata sia sotto l'aspetto macroscopico che particellare. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza di laboratorio relativa alla verifica della stechiometria della reazione di precipitazione tra $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ e KI. • Esperienza di laboratorio relativa alla determinazione della resa di reazione per la reazione di precipitazione tra $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ e CuSO_4 • Esperienza di laboratorio relativa alla determinazione della resa di reazione per la reazione di precipitazione tra $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ e KI.
<p>5</p> <p>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>6</p> <p>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>7</p> <p>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.

		<ul style="list-style-type: none"> ● 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. <p>LABORATORIO</p> <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>8 Gli acidi e le basi Aprile - Maggio</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.

I.T.T. – 1° BIENNIO Comune - Scienze della Terra

1° ANNO		
MODULI	CONOSCENZE	ABILITA'
1 Sistema solare e universo	<ul style="list-style-type: none"> • Sfera celeste e costellazioni • Le stelle e le loro caratteristiche • Evoluzione delle stelle • Galassie e origine dell'Universo • Il sistema solare • Il Sole • Le leggi di Keplero • I pianeti e i corpi minori 	<ul style="list-style-type: none"> -Sa spiegare a grandi linee la struttura dell'Universo e delle Galassie. -Sa descrivere alcune caratteristiche fisiche e chimiche delle stelle. -Sa spiegare la struttura del Sole. -Sa spiegare la differenza tra teoria geocentrica ed eliocentrica. -Sa descrivere le caratteristiche generali di alcuni pianeti. -Sa descrivere come e perché i pianeti orbitano intorno al Sole. -Sa spiegare quando si usa l'unità astronomica quando l'anno luce. -Sa descrivere i moti della Terra e della luna e le loro principali conseguenze.
2 La terra e la luna	<ul style="list-style-type: none"> • La Terra e la sua forma • Reticolato geografico • Coordinate e fusi orari • Rappresentazione della Terra • Moti di rotazione e di rivoluzione e conseguenze • La Luna e i suoi moti • Fasi lunari ed eclissi 	Saper descrivere e rappresentare la forma e i movimenti della Terra e della Luna, utilizzare il reticolato geografico e le coordinate per localizzare luoghi e calcolare i fusi orari, interpretare diverse rappresentazioni cartografiche e spiegare le conseguenze dei moti terrestri e lunari (giorno e notte, stagioni, fasi ed eclissi).
3 L'atmosfera e i venti	<ul style="list-style-type: none"> • Composizione e struttura dell'atmosfera • Bilancio termico ed effetto serra • Temperatura e isoterme • Pressione atmosferica • Azione del vento 	Saper descrivere la composizione e la struttura dell'atmosfera, interpretare i meccanismi del bilancio termico e dell'effetto serra, leggere e confrontare dati relativi a temperatura, isoterme e pressione atmosferica, e spiegare l'azione del vento come conseguenza delle variazioni di pressione e temperatura.
4 Minerali e rocce	<ul style="list-style-type: none"> • Caratteristiche di un minerale • Proprietà fisiche e chimiche • Processi di formazione • Classificazione • Ciclo litogenetico 	<ul style="list-style-type: none"> Sa raccogliere i dati. -Sa utilizzare ed organizzare i dati raccolti. -Sa spiegare i processi di origine delle rocce. -Sa spiegare cosa si intende per roccia sedimentaria, metamorfica e magmatica.
5 I vulcani	<ul style="list-style-type: none"> • Meccanismo eruttivo • Vulcanismo secondario • Diversi tipi di attività 	<ul style="list-style-type: none"> -Sa spiegare a grandi linee la causa dei terremoti. -Sa riconoscere quali sono e come si

	vulcanica	<p>utilizzano le scale sismiche.</p> <p>-Sa spiegare cosa si intende per onda sismica.</p> <p>-Sa spiegare la differenza tra onde sismiche P ed S</p> <p>-Sa leggere una carta del rischio sismico in Umbria.</p> <p>-Sa spiegare la necessità e quali siano alcune possibili risoluzioni alle problematiche ambientali trattate.</p>
<p>6</p> <p>I terremoti</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caratteristiche delle onde sismiche e i loro effetti • Teoria del rimbalzo elastico • Registrare e misurare i terremoti • L'interno della Terra • Tettonica delle placche • La deriva dei continenti 	<p>Saper descrivere i terremoti e le caratteristiche delle onde sismiche, spiegare la teoria del rimbalzo elastico e gli effetti dei fenomeni sismici, utilizzare strumenti e metodi per registrare e misurare i terremoti, illustrare la struttura interna della Terra e interpretare i principi della tettonica delle placche e della deriva dei continenti.</p>

I.T.T. – 1° BIENNIO Comune - Geografia economica

1° ANNO		
MODULI	CONOSCENZE	ABILITA'
1 Strumenti per studiare la geografia	Il pianeta Terra: caratteristiche e conformazione. I paralleli e i meridiani: longitudine e latitudine. I fusi orari, le carte geografiche e il contenuto delle carte geografiche. Strumenti satellitari e GPS. Dati statistici e i principali tipi di grafici.	Saper descrivere le caratteristiche e la conformazione del pianeta Terra, utilizzare paralleli e meridiani per determinare latitudine e longitudine, calcolare i fusi orari, leggere e interpretare carte geografiche e il loro contenuto, impiegare strumenti satellitari e GPS per la localizzazione, raccogliere e analizzare dati statistici e rappresentarli attraverso i principali tipi di grafici.
2 I climi e gli ambienti del pianeta Terra. Risorse della Terra.	I climi. Gli ambienti naturali della Terra: ambienti dei climi freddi e delle zone aride e ambienti dei climi caldi e temperati. Risorse rinnovabili e le fonti di energia. Le risorse e i conflitti. Consumo di risorse e il problema dei rifiuti. Riscaldamento globale e sviluppo sostenibile.	Saper descrivere i principali climi e ambienti naturali della Terra, riconoscere le caratteristiche degli ambienti freddi, aridi, caldi e temperati, e comprendere il ruolo delle risorse rinnovabili e delle diverse fonti di energia. Comprendere le dinamiche legate alle risorse naturali, analizzare i conflitti derivanti dal loro sfruttamento e consumo, affrontare il problema dei rifiuti e le sue implicazioni ambientali, e approfondire il riscaldamento globale e le strategie per uno sviluppo sostenibile.
3 I popoli e le culture del mondo	Tasso di natalità e di mortalità e cambiamenti della struttura della popolazione. Le migrazioni e i flussi migratori. Il patrimonio linguistico e le religioni più diffuse.	Saper analizzare i principali indicatori demografici come tasso di natalità e mortalità, comprendere i cambiamenti nella struttura della popolazione, descrivere i fenomeni migratori e i flussi migratori, e riconoscere il patrimonio linguistico e le religioni più diffuse nel mondo.
4 Stati e relazioni internazionali	Stati, cittadini e governi. Le guerre e le principali organizzazioni internazionali. L'Unione Europea.	Saper descrivere la struttura degli Stati, il ruolo dei cittadini e dei governi, comprendere le cause e le conseguenze delle guerre, e riconoscere il funzionamento delle principali organizzazioni internazionali, inclusa l'Unione Europea.
5 Gli insediamenti e le città	Distribuzione della popolazione e ruolo dell'ambiente, delle migrazioni e delle città. Urbanizzazione e suddivisione dello spazio urbano. Le grandi aree urbane. L'area	Saper analizzare la distribuzione della popolazione e il ruolo dell'ambiente, delle migrazioni e delle città, comprendere i processi di urbanizzazione e la suddivisione dello spazio urbano, e descrivere le grandi aree urbane, incluse

	metropolitana, la conurbazione e le megalopoli.	area metropolitana, conurbazione e megalopoli.
6 L'economia globale e lo sviluppo umano	Sviluppo economico e sviluppo umano. I vari settori: primario, secondario e terziario.	Saper descrivere lo sviluppo economico e lo sviluppo umano, individuare le caratteristiche dei diversi settori economici (primario, secondario e terziario) e analizzare il loro ruolo nello sviluppo del territorio e della società.
7 I continenti e i grandi Paesi	Europa, Asia, Africa, America e Oceania. Focus sui Paesi principali.	Saper localizzare e descrivere le principali caratteristiche dei continenti (Europa, Asia, Africa, America e Oceania) e approfondire la conoscenza dei Paesi più rilevanti di ciascun continente.

I.T.T. – 1° BIENNIO Comune – Biologia

2° ANNO		
MODULI	CONOSCENZE	ABILITA'
1 Le basi della biologia e le molecole della vita	Ambiti di studio, finalità e applicazioni delle scienze biologiche. Il metodo scientifico sperimentale. Caratteristiche dei viventi. L'acqua. I sali minerali. Le macromolecole: monomeri e polimeri; reazioni di condensazione e di idrolisi. I composti organici: glucidi, lipidi, proteine, acidi nucleici.	Saper descrivere gli ambiti di studio, le finalità e le applicazioni delle scienze biologiche, applicare il metodo scientifico sperimentale, riconoscere le caratteristiche dei viventi, comprendere il ruolo dell'acqua e dei sali minerali, e analizzare la struttura e le funzioni delle macromolecole biologiche (carboidrati, lipidi, proteine, acidi nucleici) con i relativi monomeri, polimeri e le reazioni di condensazione e idrolisi.
2 La cellula: struttura e funzioni.	La teoria cellulare. Cellula procariote ed eucariote. Gli organuli cellulari e le loro funzioni. Cellula animale e vegetale. La membrana cellulare: trasporto attivo e passivo; diffusione ed osmosi. Il metabolismo cellulare: respirazione cellulare, fermentazione, fotosintesi clorofilliana.	Saper descrivere la teoria cellulare, distinguere tra cellula procariote ed eucariote, riconoscere organuli e loro funzioni nelle cellule animali e vegetali, comprendere la struttura e il funzionamento della membrana cellulare (trasporto attivo e passivo, diffusione e osmosi), e spiegare i principali processi del metabolismo cellulare, inclusi respirazione, fermentazione e fotosintesi clorofilliana.
3 La riproduzione della cellula e la riproduzione dei pluricellulari.	Divisione cellulare e ciclo cellulare. Mitosi: fasi e significato. Meiosi: fasi, confronto con mitosi e ruolo nella riproduzione sessuata. Mutazioni genetiche: definizione e conseguenze.	Saper descrivere la divisione cellulare e il ciclo cellulare, illustrare le fasi e il significato della mitosi, confrontare mitosi e meiosi spiegandone le fasi e il ruolo nella riproduzione sessuata, e comprendere il concetto di mutazione genetica con le sue possibili conseguenze.
4 La trasmissione dei caratteri ereditari	Gregor Mendel e le leggi della genetica. Concetti di gene, allele, genotipo e fenotipo. Ereditarietà dei caratteri: dominanza e recessività. Estensioni delle leggi di Mendel: alleli multipli, codominanza, dominanza incompleta, pleiotropia. Eredità poligenica. Concetto di cromosomi, cariotipo, numero cromosomico. Cromosomi sessuali. Anomalie	Saper descrivere i contributi di Gregor Mendel e le leggi della genetica, comprendere i concetti di gene, allele, genotipo e fenotipo, spiegare l'ereditarietà dei caratteri con dominanza e recessività, le estensioni delle leggi di Mendel (alleli multipli, codominanza, dominanza incompleta, pleiotropia) e l'ereditarietà poligenica, conoscere il concetto di cromosomi, cariotipo e numero cromosomico, distinguere i cromosomi sessuali e comprendere le

	cromosomiche e malattie genetiche semplici	principali anomalie cromosomiche e malattie genetiche semplici.
5 La struttura e la funzione del DNA	Scoperta e ruolo del DNA. Struttura del DNA e dell'RNA. Replicazione del DNA. La struttura dei genomi.	Comprendere la scoperta e il ruolo del DNA come materiale genetico, riconoscere la struttura a doppia elica del DNA e la struttura dell'RNA, descrivere il processo di replicazione del DNA e la sua importanza per la trasmissione dell'informazione genetica, e comprendere la struttura e la funzione dei genomi.
6 L'espressione genica e la sua regolazione	Il flusso dell'informazione genetica. La trascrizione e la traduzione. La regolazione genica nei procarioti e negli eucarioti.	Saper descrivere l'espressione genica e la sua regolazione, comprendere il flusso dell'informazione genetica dal DNA alle proteine, spiegare i processi di trascrizione e traduzione, e confrontare i meccanismi di regolazione genica nei procarioti e negli eucarioti.
7 Cenni sulle teorie evolutive e sulla classificazione degli esseri viventi. Domini e regni ed ecosistemi.	Evoluzionismo scientifico. Darwin e la selezione naturale. Speciazione, macroevoluzione ed estinzione. La classificazione dei viventi. I domini e i regni. Gli ecosistemi.	Saper descrivere i principi dell'evoluzionismo scientifico, comprendere il contributo di Darwin e la selezione naturale, spiegare i processi di speciazione, macroevoluzione ed estinzione, conoscere i criteri di classificazione dei viventi, distinguere i principali domini e regni, e comprendere la struttura e il funzionamento degli ecosistemi.
8 Il corpo umano.	Organizzazione ed omeostasi. Tessuti, organi e apparati. Apparato tegumentario, sistema scheletrico, sistema muscolare, sistema cardiocircolatorio, sistema immunitario, apparato digerente, apparato respiratorio, apparato escretore, sistema nervoso, organi di senso, sistema endocrino, apparato riproduttore.	Saper descrivere l'organizzazione del corpo umano e il concetto di omeostasi, riconoscere tessuti, organi e apparati, e illustrare struttura e funzione dei principali sistemi e apparati: tegumentario, scheletrico, muscolare, cardiocircolatorio, immunitario, digerente, respiratorio, escretore, nervoso, sensoriale, endocrino e riproduttivo.

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.

L'apprendimento delle "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'
1 Chimica, tecnologia e produzione industriale Settembre	<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.
2 Materiali e loro proprietà Ottobre - Novembre	<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.
3 Il vetro Dicembre - Gennaio	<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.
4 Materiali metallici Febbraio	<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.
5 Materiali polimerici / Nanomateriali Marzo	<ul style="list-style-type: none"> • Struttura e legami dei materiali polimerici. • Classificazione dei materiali polimerici. • Proprietà fisiche, chimiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali polimerici. • Le bioplastiche. • Riciclo delle materie plastiche. • I nanomateriali. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere le caratteristiche e proprietà dei materiali polimerici. • Individuare le principali applicazioni dei nanomateriali.
6 Industria petrolifera e industria petrolchimica Aprile	<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.
7 Forme e fonti di energia Maggio	<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 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguere forme e fonti di energia. • Identificare gli utilizzatori di energia.

	centrali nucleari. ● Fonti di energia rinnovabili e non rinnovabili. ● Energia dai combustibili fossili, dall'acqua, dal vento, dal Sole. ● I biocombustibili. <u>APPROFONDIMENTI</u> ● La radioattività.	
8 Storia della scienza e della tecnologia Ottobre/Maggio	● Dall'alchimia alla chimica. ● Marie Curie e la radioattività. ● Enrico Fermi e la bomba atomica. ● Giulio Natta e il Moplen.	● Collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storico-culturale ed etica.
ATTIVITA' LABORATORIALI		
	● <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 della 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 questa 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'
<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Reazioni redox / La misura</p> <p>Settembre / ottobre</p>	<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.
<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Le soluzioni</p> <p>Novembre</p>	<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. Preparare soluzioni per

	<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. 	<p>miscelazione, svolgendo i relativi calcoli.</p> <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>3</p> <p>Calcoli stechiometrici</p> <p>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 forti/basi forti. ● 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><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 indicatore naturale di pH.

4° ANNO		
MODULI	CONOSCENZE	ABILITA'
<p>1</p> <p>Equilibri acido - base / Tamponi / Titolazioni acido-base</p> <p>Settembre / novembre</p>	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • La forza degli acidi e delle basi. • Schema di calcolo del pH di soluzioni di acidi o basi deboli. • Gli acidi poliprotici. • Idrolisi salina: soluzioni neutre; soluzioni acide; soluzioni basiche. • Le soluzioni tampone. Calcolo del pH di un tampone acido. Calcolo del pH di un tampone basico. <p>LABORATORIO</p> <p><u>Volumetria- Titolazioni acido-base</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Curve di titolazione di acidi deboli/basi forti e di basi deboli/acidi forti. ○ Indicatori acido-base. ○ Soluzioni standard primarie e secondarie. Principio teorico della standardizzazione di una soluzione. 	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Discriminare la forza degli acidi o delle basi considerando il valore della K_a o della K_b. • Calcolare il pH di soluzioni di acidi o basi deboli. • Calcolare il pH di soluzioni saline. • Calcolare il pH di soluzioni tampone. <p>LABORATORIO</p> <p><u>Equilibri chimici in soluzione</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperienza: la forza degli acidi e delle basi. • Esperienza: idrolisi salina e misurazione del pH. • Esperienza: capacità tamponante di una soluzione. <p><u>Volumetria-Titolazioni acido-base</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Costruzione della curva di pH di una titolazione acido debole/base forte su carta millimetrata. • Esperienza: titolazione di una soluzione di acido acetico con una soluzione di NaOH a concentrazione nota. • Esperienza: standardizzazione di soluzioni di NaOH (concentrazione approssimata di 0,2 M e 0,05 M) con soluzione standard di ftalato acido di potassio $KHC_8H_4O_4$ 0,1 M. • Esperienza: determinazione dell'acidità di un aceto commerciale per titolazione. • Esperienza: determinazione dell'acidità di un olio di oliva mediante titolazione acido-base.
<p>2</p> <p>Equilibri di precipitazione / Analisi gravimetrica /</p>	<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 	<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.

<p>Titolazioni di precipitazione</p> <p>Novembre / dicembre</p>	<p>di solubilità.</p> <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</p> <p><u>Gravimetria</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Metodi e fasi operative dell'analisi gravimetrica. <p><u>Volumetria - Titolazioni di precipitazione</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Argentometria: metodo di Mohr. 	<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</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. Esperienza: determinazione dell'acqua di cristallizzazione di un sale idrato (solfato rameico), con discussione dei risultati ed analisi dei possibili errori. <p><u>Volumetria - Titolazioni di precipitazione</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Esperienza: determinazione dei cloruri in uno shampoo mediante titolazione di precipitazione con il metodo di Mohr.
<p>3</p> <p>Equilibri di complessazione / Titolazioni complessometriche</p> <p>Gennaio</p>	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Il legame covalente dativo. Reazioni di complessazione, leganti e coordinatori. Equilibri di complessazione: costanti di formazione e costanti di instabilità. <p>LABORATORIO</p> <p><u>Volumetria - Titolazioni complessometriche</u></p> <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</p> <p><u>Volumetria- Titolazioni complessometriche</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Esperienza: determinazione della durezza delle acque mediante titolazione complessometrica.
<p>4</p> <p>L'equilibrio chimico: aspetti termodinamici</p> <p>Febbraio</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>	<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

	<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscere la relazione tra costante di equilibrio ed energia libera di reazione. 	<p>termodinamico e le funzioni di stato energia interna, entalpia, entropia.</p>
<p>5 L'equilibrio di ossidoriduzione / Elettrochimica / Titolazioni redox Marzo / maggio</p>	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Equilibri di ossidoriduzione. ● Celle galvaniche. La pila Daniell. ● Potenziali standard di riduzione. ● Equazione di Nernst. ● Reazioni redox e <i>f.e.m.</i> di una pila. <p>LABORATORIO <u>Volumetria - Titolazioni redox</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Curve di titolazione redox. ● Indicatori redox. ● Permanganometria. ● Iodimetria e iodometria. 	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Descrivere il funzionamento della pila Daniell. ● Calcolare il potenziale di semicella applicando l'equazione di Nernst. ● Calcolare la tensione teorica (<i>f.e.m.</i>) di una pila. <p>LABORATORIO <u>Celle galvaniche</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Esperienza: costruzione di una pila Daniell e misura della sua <i>f.e.m.</i> ● Esperienza: costruzione di una pila Volta e misura della sua <i>f.e.m.</i> a diverso n° di strati. <p><u>Volumetria - Titolazioni redox</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Esperienza: preparazione di soluzioni per iodometria. ● Esperienza: determinazione del n° di perossidi (indice di rancidità) di un olio di oliva mediante titolazione redox iodometrica.

5° ANNO		
MODULI	CONOSCENZE	COMPETENZE
<p>1</p> <p>Introduzione all'analisi chimica strumentale</p> <p>Settembre</p>	<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.
<p>2</p> <p>Metodi elettrochimici: potenziometria</p> <p>Settembre / Ottobre</p>	<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 piaccametro. Esperienza: titolazione potenziometrica classica con determinazione grafica di V_e. Esperienza: titolazione potenziometrica secondo Gran dei bicarbonati nelle acque.
<p>3</p> <p>Metodi elettrochimici: conduttimetria</p> <p>Novembre</p>	<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. Esperienza: determinazione della

		<p>conducibilità delle acque con il conduttimetro.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Esperienza: determinazione dell'anidride solforosa nei vini, latte e formaggio.
<p>4</p> <p>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>5</p> <p>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 quantitative con il metodo della normalizzazione interna e dello

		<p>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</p> <p>L'acqua</p> <p>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</p> <p>Il suolo</p> <p>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>8</p> <p>I rifiuti</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscere i temi teorici sulla classificazione dei rifiuti ed il codice CER. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprendere, saper interpretare ed applicare le normative specifiche interagenti tra i rifiuti e ambiente.

Aprile/Maggio	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere i sistemi di controllo e di gestione dei rifiuti. • Conoscere le tecniche di campionamento ed analisi dei rifiuti. 	
<p style="text-align: center;">LABORATORIO</p> <p style="text-align: center;">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>2</p> <p>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>3</p> <p>Alcheni e alchini</p>	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Carbocationi e carbanioni. 	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Riconoscere il gruppo funzionale e

<p>Gennaio / Febbraio</p>	<p>Stabilità relativa dei carbocationi.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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>la relativa classe di appartenenza di un composto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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>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, nitratura, solfonazione, alchilazione e acilazione di Friedel-Crafts. <p><u>Altri obiettivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Meccanismo delle reazioni di 	<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 chimiche caratterizzanti la classe di composti. ● Prevedere i prodotti delle reazioni di sostituzione elettrofila aromatica. <p><u>Altri obiettivi</u></p>

	<p>sostituzione elettrofila aromatica.</p> <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>. 	<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>5</p> <p>Stereochimica</p> <p>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</p> <p><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>6</p> <p>Alogenuri alchilici</p> <p>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><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

	<p>degli alogenuri alchilici.</p> <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'
<p>1 Stereochimica Settembre</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. ● Regole di priorità di Cahn, Ingold, Prelog (CIP). ● Configurazione assoluta <i>R</i>, <i>S</i>. ● Proiezioni di Fischer. ● Proprietà degli enantiomeri, chiralità ed attività ottica, il polarimetro (cenni). <p>LABORATORIO <u>Tecniche di estrazione con solvente</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Coefficiente di ripartizione e legge di ripartizione di Nernst; scelta del solvente; ● uso dell'imbuto separatore; ● uso dell'estrattore Soxhlet. 	<p><u>Obiettivi minimi</u></p> <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. <p>LABORATORIO <u>Tecniche di estrazione con solvente</u></p> <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>. <p><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> dell'acido lattico e del 2-butanolo.
<p>2 Alogenuri alchilici Ottobre</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><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>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 bietta.
<p>3 Alcoli, fenoli, eteri e composti dello zolfo 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. ● I reagenti ossidanti utilizzati in laboratorio. 	<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 alcoli. ● Esperienza: sintesi del cloruro di <i>terz</i>-butile.

	<ul style="list-style-type: none"> ● Saggio di Lucas. ● Saggio di riconoscimento dei fenoli. 	
<p>3</p> <p>Aldeidi e chetoni</p> <p>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 preparazione 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>4</p> <p>Acidi carbossilici</p> <p>Marzo</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 preparazione 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 I derivati degli acidi carbossilici</p> <p style="text-align: center;">Aprile</p>	<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: <ul style="list-style-type: none"> - il saggio al coccio 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.
<p style="text-align: center;">6 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 preparazione 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 polimeri Settembre/Ottobre	<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. LABORATORIO <ul style="list-style-type: none"> Esperienza: sintesi del nylon.
2 I lipidi Novembre / Dicembre	<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 detersione. 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. LABORATORIO <ul style="list-style-type: none"> Esperienza: come distinguere un trigliceride saturo da uno insaturo. Esperienza: isolamento della trimiristina dalla noce moscata.
4 I carboidrati Gennaio	<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. LABORATORIO <u>Polarimetria</u> <ul style="list-style-type: none"> Chiralità ed attività ottica; luce polarizzata; polarimetro e potere rotatorio specifico delle sostanze chirali. 	<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. LABORATORIO <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

	<p><u>Rifrattometria</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Indice di rifrazione e °Brix di soluzioni zuccherine; rifrattometro. 	<p>bioplastiche dall'amido.</p> <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</p> <p>Le proteine</p> <p>Febbraio</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 d'azione dei diversi enzimi a livello biochimico. <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Esperienza: saggio del biureto 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>Marzo</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>Aprile/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 align="center">LABORATORIO</p> <p align="center">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	<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	<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 funzioni 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 Riproduzione e crescita batterica	<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.
4	● Catabolismo, anabolismo, vie	● Individuare come viene prodotta,

Scambi energetici nelle cellule	<p>metaboliche.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Metabolismo, ATP ed enzimi ● Processi metabolici per la produzione di energia: fotosintesi. ● Metabolismo respiratorio e fermentativo. ● Respirazione anaerobia. 	<p>conservata e trasferita l'energia negli organismi viventi.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Comprendere le differenze fra organismi autotrofi ed eterotrofi. ● Interpretare il significato di via metabolica. ● Identificare le differenze fra metabolismo respiratorio e fermentativo.
5 La divisione cellulare	<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.
6 Genoma batterico	<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"> ● Il compattamento del DNA. ● I plasmidi. ● La replicazione del DNA. ● Telomeri e meccanismi di riparazione del DNA. 	<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.
7 Sintesi proteica	<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.
8 Regolazione dell'espressione genica. La genetica Mendeliana e le mutazioni e le malattie autosomiche ed eterosomiche	<ul style="list-style-type: none"> ● Regolazione dell'espressione genica nei procarioti e negli eucarioti ● Operone lac e trp ● Le leggi di Mendel e i principi di ereditarietà mendeliana. ● Estensioni delle leggi di Mendel: alleli multipli e alberi genealogici. ● Malattie autosomiche ed eterosomiche. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprendere il concetto di regolazione dell'espressione genica e la sua importanza biologica. ● Distinguere la regolazione genica nei procarioti (operoni, controllo rapido) e negli eucarioti (controllo multilivello, complesso). ● Definire cos'è un operone e riconoscere i componenti: promotore, operatore, geni strutturali, geni regolatori. ● Conoscere le leggi di Mendel e i principi di ereditarietà mendeliana (legge della segregazione e legge

		<p>dell'assortimento indipendente).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distinguere tra malattie autosomiche e eterosomiche, comprendendone modalità di trasmissione e probabilità di ereditarietà.
--	--	--

4° ANNO		
MODULI	CONOSCENZE	COMPETENZE
1 La variabilità genetica e le mutazioni	<ul style="list-style-type: none"> ● Meccanismi di ricombinazione ● Coniugazione batterica e fattore F ● Trasformazione batterica ● Trasduzione batterica ● Classificazione delle mutazioni. ● Meccanismi di riparazione del DNA. ● Mutazioni spontanee e indotte. ● Agenti mutageni fisici, chimici e biologici 	<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscere e descrivere i principali meccanismi di ricombinazione genetica nei batteri (coniugazione, trasformazione, trasduzione) e il loro ruolo nell'evoluzione batterica. ● Classificare e analizzare le mutazioni genetiche (spontanee e indotte), distinguendo le diverse tipologie e le loro implicazioni. ● Conoscere i meccanismi di riparazione del DNA e comprendere l'effetto degli agenti mutageni fisici, chimici e biologici sulle cellule e sul genoma batterico.
2 La classificazione di Archea e Bacteria	<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
3 I microrganismi eucarioti	<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
4 I virus	<ul style="list-style-type: none"> ● I virus <p><u>Approfondimenti:</u> Il coronavirus SARS-CoV-2/HPV/HIV</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprendere il rapporto fra virus e cellule
5 Biotecnologie ed ingegneria genetica	<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 	<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

	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	
6 La microbiologia e l'ambiente	<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.
7 Cicli biogeochimici	<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
8 Ecologia Attività antropica sull'ambiente	<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 	

	<ul style="list-style-type: none"> ● 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
1 Le acque Settembre	<ul style="list-style-type: none"> • Caratteristiche dell'ambiente acquatico • Ciclo biogeochimico dell'acqua • La stratificazione nei mari e nei laghi temperati • Microrganismi nelle acque dolci • Microrganismi nelle acque marine • Le acque destinate all'utilizzo umano • Il controllo microbiologico delle acque potabili 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere l'ambiente acquatico • Descrivere il ciclo biogeochimico dell'acqua • Descrivere le caratteristiche chimico fisiche dell'acqua. • Indicare quali devono essere le caratteristiche delle acque potabili • Conoscere i microrganismi delle acque dolci e marine
2 Le acque potabili e le acque reflue Ottobre	<ul style="list-style-type: none"> • Ciclo naturale e ciclo integrato, captazione dell'acqua • Le riserve naturali di acqua e la loro • Adduzione delle acque, potabilizzazione e distribuzione • Potabilizzazione delle acque telluriche di falda o sorgente • Potabilizzazione delle acque dolci superficiali • Desalinizzazione dell'acqua di mare • Raccolta e depurazione delle acque • Acque reflue e gradi di inquinamento • Le acque reflue o acque di rifiuto • La naturale capacità di autodepurazione delle acque • Biodegradazione dei reflui • Indicatori di inquinamento organico e biodegradabilità • Riferimenti normativi sulla tutela delle acque 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere il ciclo dell'acqua • Indicare quali devono essere le caratteristiche delle acque potabili secondo le attuali normative. • Conoscere tecniche di depurazioni e potabilizzazione delle acque • Conoscere indicatori di inquinamento delle acque
3 Le tecnologie di depurazione delle acque reflue Novembre	<ul style="list-style-type: none"> • Depurazione dei liquami • Impianti di depurazione delle acque reflue • Fattori che influiscono sulla depurazione • Trattamento della biomassa adesa e libera • Monitoraggio dei fanghi attivi 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere tecniche e impianti di depurazione delle acque reflue • Conoscere tecniche naturali di depurazioni delle acque reflue <p>LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conta batterica totale, E. coli/Coliformi, Enterococchi, P.

	<ul style="list-style-type: none"> ● Trattamento anaerobici dei reflui e produzione di biogas ● Gestione dei prodotti dell'impianto ● Letecnologie naturali di depurazione ● Fitodepurazione delle acque reflue 	<p>Aeruginosa, C.perfingens, S.aureus, Legionella pneumophila.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Analizzare lo schema di processo di un impianto di depurazione.
<p>4</p> <p>Indicatori biotici</p> <p>Dicembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Bioindicatori della qualità delle acque ● Saprobie e diatomee per il biomonitoraggio ● Indicatori biotici delle acque: i macroinvertebrati ● Le macrofite acquatiche per la valutazione delle acque ● Indice di Funzionalità Fluviale ● I licheni ● Le api come bioindicatori di contaminazione ambientale. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscere bioindicatori per la qualità dell'ambiente ● 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>5</p> <p>Il suolo</p> <p>Gennaio</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Pedogenesi e composizione del suolo ● Immissione di inquinanti nel suolo ● Siti contaminanti e biorisanamento ● Trattamento dei suoli inquinati e biorisanamento in situ ed ex situ ● Il compost produzione e utilizzi ● I microrganismi responsabili della degradazione 	<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscere stratificazione del suolo ● Comprendere gli interventi di bonifica da attuare ● Conoscere il processo di compostaggio <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>6</p> <p>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>7</p> <p>L'atmosfera e l'accumulo di inquinanti</p> <p>Marzo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Strati dell'atmosfera ● Il ciclo dell'ozono e il buco dell'ozono ● Effetto serra ● Emissione in atmosfera inquinanti primari e secondari ● Rimozione degli inquinanti dall'atmosfera <p>LABORATORIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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. ● Comprendere quale sono le azioni

	<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. 	da prendere in considerazione per diminuire l'inquinamento atmosferico.
<p>8</p> <p>RSU</p> <p>I rifiuti solidi urbani e lo smaltimento</p> <p>Aprile</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.
<p>9</p> <p>Gli inquinanti xenobiotici e la mutagenesi ambientale</p> <p>Maggio</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Genotossicità di composti chimici e cancerogenesi ● Fonti di esposizione agli xenobiotici ● Tossicologia ed ecotossicologia ● Gli effetti acuti e cronici della tossicità ● Tossicocinetica: dall'assorbimento all'eliminazione ● Tossicodinamica e relazione dose-risposta ● Esempi di attivazione metabolica ● Controlli di genotossicità su matrici ambientali ● Parametri tossicologici per la valutazione del rischio ● Il principio di precauzione al Summit per la Terra ● Il processo di cancerogenesi chimica ● Il modello a più stadi della cancerogenesi chimica ● I test di tossicità, cancerogenesi e genotossicità ● Il monitoraggio biologico delle sostanze tossiche 	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprende gli effetti tossici degli inquinanti e la loro azione mutagenesi ● Conoscere i diversi test di tossicità

SCIENZE NATURALI (Liceo delle Scienze Applicate)

5° ANNO LSA		
MODULI	Abilità	Conoscenze
CHIMICA ORGANICA	Classifica gruppi atomici e molecole	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione di molecola organica - Caratteristiche del carbonio - Tipi di idrocarburi e loro formula grezza - Nome e formula dei gruppi funzionali e delle relative classi chimiche dei composti organici - Caratteristiche delle formule di struttura (topologica, condensata, razionale e di Lewis) delle molecole organiche
	Classifica gli isomeri	
	Classifica una molecola come chirale o achirale	<ul style="list-style-type: none"> - Caratteristiche, forza ed esempi di atomi elettrofili e nucleofili - Definizione di isomeria
	Formula ipotesi sull'attività ottica di una molecola organica	<ul style="list-style-type: none"> - Tipi di isomeri e caratteristiche delle diverse classi - Definizione di chiralità - Condizioni di chiralità di un atomo di carbonio
	Classificazione di un idrocarburo	<ul style="list-style-type: none"> - Componenti, funzionamento e uso del polarimetro - Concetti di attività ottica, rotazione osservata, rotazione specifica, enantiomeri.
	Coglie la relazione tra la struttura degli idrocarburi e la loro nomenclatura	<ul style="list-style-type: none"> - Classi di idrocarburi e composti eterociclici aromatici e relative caratteristiche strutturali - Ibridazione orbitalica dell'atomo di carbonio e conseguenze (tipo di legami e geometria molecolare)
	Formula ipotesi, risolve problemi e trae conclusioni sulle proprietà fisiche e chimiche di un idrocarburo	<ul style="list-style-type: none"> - Regole di nomenclatura IUPAC
	Formula ipotesi sui possibili isomeri di un idrocarburo	<ul style="list-style-type: none"> - Proprietà fisiche e comportamento acido-basico delle classi di idrocarburi - Catalizzatori necessari nelle reazioni studiate
	Classifica i derivati degli idrocarburi	<ul style="list-style-type: none"> - Isomeria di catena, di posizione, geometrica, conformazionale delle diverse classi di idrocarburi - Classi dei derivati degli idrocarburi e relative caratteristiche strutturali
	Classifica i polimeri studiati	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione di polimero - Tipi di polimeri e relative caratteristiche

		<p>strutturali</p> <p>- Meccanismi di polimerizzazione: poliaddizione e policondensazione</p>
BIOCHIMICA	<p>Descrivere la struttura, le funzioni e le caratteristiche principali delle biomolecole: carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici</p> <p>Conoscere e comprendere i principali processi biochimici legati al metabolismo cellulare</p> <p>Conoscere i batteri, i virus ed i loro meccanismi di riproduzione</p> <p>Conoscere le principali tecniche di ingegneria genetica spiegandone le finalità</p> <p>Conoscere i campi di applicazione delle biotecnologie e descriverne le implicazioni</p>	<p>-Le molecole di interesse biologico: i carboidrati, i lipidi, le proteine e gli acidi nucleici.</p> <p>-La bioenergetica: gli enzimi, il metabolismo cellulare e il ruolo dell'ATP.</p> <p>-La fotosintesi clorofilliana: fase dipendente dalla luce, fase indipendente dalla luce e bilancio</p> <p>-Il metabolismo del glucosio: la glicolisi, la respirazione cellulare e la fermentazione alcolica e lattica</p> <p>-La regolazione del metabolismo: funzioni e controllo dei nutrienti, metabolismo dei carboidrati, dei lipidi e delle proteine, integrazione tra le vie metaboliche e regolazione ormonale.</p> <p>La genetica di virus e batteri: cenni sui tipi di virus, ciclo litico e lisogeno, classificazione dei batteri, cromosoma batterico e plasmidi, trasferimento genico.</p> <p>Le tecnologie del DNA-ricombinante: clonaggio del DNA, enzimi di restrizione, PCR e sequenziamento genico.</p> <p>Le applicazioni delle biotecnologie in campo agro-alimentare, medico-farmaceutico, industriale e ambientale</p>
SCIENZE DELLA TERRA	<p>Saper suddividere l'interno della Terra in base alle caratteristiche chimiche e mineralogiche o al comportamento reologico.</p> <p>Conoscere l'origine del calore interno della Terra.</p> <p>Comprendere il meccanismo dell'isostasia della crosta terrestre.</p> <p>Conoscere le origini e gli effetti del campo magnetico terrestre.</p> <p>Correlare la teoria della deriva dei continenti con le prove a supporto.</p> <p>Conoscere la struttura delle</p>	<p>L'interno della Terra: crosta, mantello e nucleo</p> <p>La reologia interna: litosfera e astenosfera</p> <p>Il calore interno: origine e gradiente geotermico, l'andamento del flusso di calore</p> <p>Il campo magnetico terrestre</p> <p>Il paleomagnetismo</p> <p>Dalla deriva dei continenti all'espansione del fondo oceanico</p> <p>Le teorie sulla formazione ed evoluzione della Terra</p>

<p>dorsali medio-oceaniche.</p> <p>Comprendere il meccanismo dell'espansione oceanica.</p> <p>Comprendere la teoria della tettonica delle placche.</p> <p>Identificare i margini di placca in base ai movimenti reciproci.</p> <p>Correlare i moti convettivi all'interno del mantello terrestre con i movimenti delle placche.</p> <p>Riconoscere le manifestazioni dei movimenti delle placche: terremoti e vulcani.</p> <p>Conoscere i fossili e i metodi di datazione.</p> <p>Comprendere le fasi di formazione dell'Italia e dell'area mediterranea</p> <p>Conoscere la suddivisione in strati dell'atmosfera</p> <p>Distinguere i diversi tipi di precipitazioni atmosferiche</p> <p>Capire le cause e le conseguenze del riscaldamento atmosferico iniziato con la rivoluzione industriale.</p> <p>Sapere quali azioni è possibile intraprendere come cittadini per contrastare le emissioni di CO₂.</p>	<p>La teoria della deriva dei continenti e le prove a supporto</p> <p>Le dorsali medio-oceaniche</p> <p>La teoria della tettonica delle placche</p> <p>I margini di placca</p> <p>I moti convettivi e il movimento delle placche</p> <p>La dinamica delle placche e i fenomeni sismici e vulcanici.</p> <p>I fossili e i metodi di datazione</p> <p>Storia geologica della Terra e dell'Italia</p> <p>Atmosfera e i fenomeni meteorologici</p> <p>Il cambiamento climatico</p> <p>Le conseguenze attuali e future del riscaldamento atmosferico</p> <p>Strategie per ridurre le emissioni di CO₂ e gli accordi internazionali contro il cambiamento climatico</p>
--	--

Scienze Motorie e Sportive – 1° Biennio Comune

MODULI	CONOSCENZE	ABILITA'
<p style="text-align: center;">MODULO 1</p> <p>Settembre - Dicembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Teoria e Tecnica dei fondamentali individuali degli sport di squadra. ● Teoria: Terminologia specifica della disciplina, stretching, struttura del corpo umano e la sua funzionalità. Elementi di base per la prevenzione e sicurezza. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Resistenza: di breve e medio periodo. ● Il riscaldamento, corsa “stady-state”, corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare. ● Mobilità articolare: riferita sia all’articolazione scapolo-omerale che coxo-femorale. ● Attività motorie in ambiente naturale (aree dedicate nelle vicinanze dell’Istituto). ● Percorsi ginnici. ● Test sulle abilità motorie di base.
<p style="text-align: center;">MODULO 2</p> <p>Gennaio - Giugno</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Teoria: Cap. condizionali e coordinative. Apparato respiratorio, Apparato muscolo scheletrico. Regolamento tecnico tattico dei giochi sportivi. Rispetto delle regole. Regolamento del laboratorio palestra. I benefici dell’attività motoria e sportiva all’aria aperta. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching. ● Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese. ● Fondamentali di Pallamano, Pallavolo, Tennistavolo e di Atletica leggera. ● Attività motorie in ambiente naturale (aree dedicate nelle vicinanze dell’Istituto). ● Sviluppo dei fondamentali tecnici individuali e di squadra dei giochi sportivi del Pallacanestro, Pallavolo, Pallamano, Pallatamburello, Badminton.

Scienze Motorie e Sportive – Classi 3° tutti gli indirizzi

MODULI	CONOSCENZE	ABILITA'
<p style="text-align: center;">MODULO 1</p> <p>Settembre - Dicembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> Teoria: Terminologia specifica della disciplina, stretching, struttura del corpo umano e la sua funzionalità. Elementi di base per la prevenzione e sicurezza. 	<ul style="list-style-type: none"> Resistenza: di breve e medio periodo. Il riscaldamento, corsa "stady-state", corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare. Mobilità articolare: riferita sia all'articolazione scapolo-omerale che coxo-femorale. Test dei 30 m veloci Forza: Test salto in lungo da fermo, test di elevazione, lancio della palla medica (kg 2) o pallone da Basket. Fondamentali individuali della pallavolo, e della pallacanestro. Attività motorie in ambiente naturale (aree dedicate nelle vicinanze dell'Istituto).
<p style="text-align: center;">MODULO 2</p> <p>Gennaio - Giugno</p>	<ul style="list-style-type: none"> Teoria: Cap. condizionali e coordinative. Apparato muscolo scheletrico. Funzioni dell'apparato cardio-circolatorio. I benefici dell'attività motoria e sportiva all'aria aperta. Alimentazione. Elementi di primo soccorso. Regolamento tecnico degli sport praticati. 	<ul style="list-style-type: none"> Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese. Fondamentali di Pallamano, Pallavolo, Tennistavolo e di Atletica leggera. Sviluppo dei fondamentali tecnici individuali e di squadra dei giochi sportivi del Pallacanestro, Pallavolo, Pallamano, Pallatamburello, Badminton. Attività motorie in ambiente naturale (aree dedicate nelle vicinanze dell'Istituto).

Scienze Motorie e Sportive – Classi 4° tutti gli indirizzi

MODULI	CONOSCENZE	ABILITA'
<p style="text-align: center;">MODULO 1</p> <p>Settembre - Dicembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> Teoria: Terminologia specifica della disciplina, stretching, struttura del corpo umano e la sua funzionalità. Elementi di base per la prevenzione e sicurezza. 	<ul style="list-style-type: none"> Resistenza: di breve e medio periodo. Il riscaldamento, corsa "stady-state", corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare. Mobilità articolare: riferita sia all'articolazione scapolo-omerale che coxo-femorale. Test dei 30 m veloci Forza: Test salto in lungo da fermo, test di elevazione, lancio della palla medica (kg 2) o pallone da Basket. Fondamentali individuali della pallavolo, e della pallacanestro. Attività motorie in ambiente naturale (aree dedicate nelle vicinanze dell'Istituto).
<p style="text-align: center;">MODULO 2</p> <p>Gennaio - Giugno</p>	<ul style="list-style-type: none"> Teoria: Cap. condizionali e coordinative. Apparato muscolo scheletrico. Funzioni dell'apparato cardio-circolatorio. I benefici dell'attività motoria e sportiva all'aria aperta. Alimentazione. Elementi di primo soccorso. Regolamento tecnico degli sport praticati. 	<ul style="list-style-type: none"> Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese. Fondamentali di Pallamano, Pallavolo, Tennistavolo e di Atletica leggera. Sviluppo dei fondamentali tecnici individuali e di squadra dei giochi sportivi del Pallacanestro, Pallavolo, Pallamano, Pallatamburello, Badminton. Attività motorie in ambiente naturale (aree dedicate nelle vicinanze dell'Istituto).

Scienze Motorie e Sportive – Classi 5° tutti gli indirizzi

MODULI	CONOSCENZE	ABILITA'
<p style="text-align: center;">MODULO 1</p> <p>Settembre - Dicembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> Teoria: Terminologia specifica della disciplina, stretching, struttura del corpo umano e la sua funzionalità. Elementi di base per la prevenzione e sicurezza. 	<ul style="list-style-type: none"> Resistenza: di breve e medio periodo. Il riscaldamento, corsa "stady-state", corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare. Mobilità articolare: riferita sia all'articolazione scapolo-omerale che coxo-femorale. Test dei 30 m veloci Forza: Test salto in lungo da fermo, test di elevazione, lancio della palla medica (kg 2) o pallone da Basket. Fondamentali individuali della pallavolo, e della pallacanestro. Attività motorie in ambiente naturale (aree dedicate nelle vicinanze dell'Istituto).
<p style="text-align: center;">MODULO 2</p> <p>Gennaio - Giugno</p>	<ul style="list-style-type: none"> Teoria: Cap. condizionali e coordinative. Apparato muscolo scheletrico. Funzioni dell'apparato cardio-circolatorio. I benefici dell'attività motoria e sportiva all'aria aperta. Alimentazione. Elementi di primo soccorso. Regolamento tecnico degli sport praticati. 	<ul style="list-style-type: none"> Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese. Fondamentali di Pallamano, Pallavolo, Tennistavolo e di Atletica leggera. Sviluppo dei fondamentali tecnici individuali e di squadra dei giochi sportivi del Pallacanestro, Pallavolo, Pallamano, Pallatamburello, Badminton. Attività motorie in ambiente naturale (aree dedicate nelle vicinanze dell'Istituto).

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 tipologie delle risposte.
- **Verifiche non strutturate (scritte e/o orali)** e colloqui orali per verificare la continuità nello studio, le capacità espressivo – 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 semistrutturate. 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	Sportello didattico
Recupero in itinere	Lavoro per gruppi
Pausa didattica	Partecipazione a convegni e seminari
Corsi di recupero	Partecipazione a concorsi

PROVE COMUNI

DISCIPLINE	PERIODO
Scienze Naturali – classi 1a LSA	Entro fine marzo 2026
Scienze Naturali – classi 2a LSA	Entro fine marzo 2026
Scienze Naturali – classi 3a LSA	Non previste*
Scienze Naturali – classi 4a LSA	Entro fine marzo 2026
Biologia – classi 2a IT – CHIM - EE	Entro fine marzo 2026
Biologia – classi 2a IT - SSCD	Non previste***
Chimica – classi 1a IT – CHIM – EE – IT SSCS	Entro fine marzo 2026
Chimica – classi 2a IT – CHIM - EE	Entro fine marzo 2026
Chimica – classi 2a IT - SSCD	Non previste***
CAS – classi 3a CHIM	Non previste**
CAS – classi 4a CHIM	Entro fine marzo 2026
COB – classi 3a CHIM	Non previste*
COB – classi 4a CHIM	Non previste**

*Stesso insegnante

**Classe unica

***Decisione per del dipartimento (clima non sereno nella classe)

DISCIPLINE	PERIODO
Biologia – classi 3a CHIM	Non previste**
Biologia – classi 4a CHIM	Non previste*
Scienze della Terra classi 1a IT – CHIM – EE – IT SSCS	Entro fine marzo 2026
Scienze Motorie	Non previste

*Stesso insegnante

**Classe unica

CRITERI PER L'ATTRIBUZIONE DEL VOTO DI CONDOTTA

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

STRATEGIE E MODALITÀ DIDATTICHE DEL DIPARTIMENTO PER IL MIGLIORAMENTO DEGLI ESITI E IL CONTRASTO DELLA DISPERSIONE SCOLASTICA

Il dipartimento di Scienze con l'obiettivo del miglioramento degli esiti e del contrasto alla dispersione scolastica adotta azioni didattiche mirate, metodologie innovative e strategie di supporto personalizzate. Nel dettaglio:

- Didattica laboratoriale, per competenze e apprendimento attivo, con approccio sperimentale e problem solving.
- Laboratori esperienziali che valorizzino il “fare” e riducano la distanza percepita tra teoria e realtà.
- Apprendimento cooperativo e tutoring tra pari per supportare gli studenti in difficoltà.
- Uso delle tecnologie digitali e di piattaforme interattive per il feedback immediato.
 - o Simulazioni virtuali di esperimenti (PhET, Labster, ecc.) per integrare o sostituire attività in laboratorio.
 - o Attività su piattaforme interattive (Kahoot, Quizizz, Google Classroom, Edpuzzle)
- Percorsi di potenziamento per studenti con alte potenzialità;
- Recupero, con attività laboratoriali e cooperative.
- Progetti con approccio interdisciplinari, di sostenibilità (Agenda 2030) e attività di orientamento scientifico per aumentare motivazione e coinvolgimento.
- Attenzione all'inclusione e personalizzazione degli interventi per studenti con BES/DSA.
- Monitoraggio costante dei risultati e delle prove comuni per migliorare gli esiti.

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 le misure 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 comorbidità 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 conseguirà 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.
 - Progetto interdisciplinare “Giornate della Scienza e Tecnologia”: 3 giornate a dicembre 2025, febbraio ed aprile 2026;
 - Progetto “Mi Illumino di meno”;
 - Progetto “Scoprendo la chimica: caratterizzazione delle proprietà chimico-fisiche della materia”;
 - Progetto di preparazione ai test d'ingresso universitari per le classi 4a e 5° (TOLC);
 - Progetto “Dentro la Scienza: Leggere, Capire e Scrivere Articoli Scientifici”;
 - Progetto POC di alternanza scuola lavoro: “Stem e Multilinguismo”;
 - Progetto POC “Orientamento per il 2° ciclo” per i sotto-progetti di competenza del dipartimento;
 - **Area Orientamento:**
 - Incontro con l'Università della Tuscia (classi 4 BA e LSA);
 - “Festival delle Scienze a Genova” per le classi 3a e 4° (progetto per il prossimo anno scolastico – fine ottobre/inizio novembre 2026 - che per la richiesta programmazione è indicato quest'anno);
 - **Area Inclusione:**
 - Piante Officinali
 - Evergreen
 - **Scienze Motorie:**
 - Settimana Azzurra – Sport acquatici (classi del biennio di tutti gli indirizzi);
 - Settimana Bianca (classi del 2° biennio);
 - Internazionali di Tennis (classi 5a)
 - Scacchi a scuola;
 - Centro Sportivo – attività aggiuntiva;
 - Giochi sportivi studenteschi;

Eventuali progetti che prevedono visite didattiche sono anche riportati nella tabella che segue.

- 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
1° BIENNIO	<ul style="list-style-type: none"> - SETTIMANA AZZURRA (Sport Acquatici) per classi aperte; - CUMA e NAPOLI: Museo Archeologico + Città delle Scienze (per classi aperte in collaborazione con il dipartimento umanistico); - PARCO NAZIONALE DEL CIRCEO: visita storico-naturalistica per classi aperte; - Progetto scuola Woodpark - Educazione motoria in ambiente naturale. Per le classi prime di tutti gli indirizzi (per il prossimo anno scolastico).
2° BIENNIO	<ul style="list-style-type: none"> - SETTIMANA BIANCA (SCI) per classi aperte; - Visita presso Università della TUSCIA (Viterbo) con zone limitrofe di interesse naturalistico e storico (classi 3 LSA e 4 BA/LSA); - Visita Al Parco Nazionale Del Vesuvio (classi 4° LSA); - Uscite previste dalle attività PCTO: <ul style="list-style-type: none"> • Visita ad "Aboca" (nel viaggio in toscano) - classe 3aBA; • Orto Botanico di ROMA/NAPOLI – classe 3aBA; • Visita Istituto di Tecnologie Alimentari (Napoli) – classe 3aBA; • Visita Erboristeria – ROMA – classe 3aBA; • Visita presso Lanxess - LATINA Scalo - classi 4aBA;
5° ANNO	<ul style="list-style-type: none"> - INTERNAZIONALI DI TENNIS per classi aperte; - Visita Guidata presso un'azienda farmaceutica (quinte BA); - Depuratore comunale a Fondi per l'indirizzo Chimico (quinte BA); - Uscite previste dalle attività PCTO: <ul style="list-style-type: none"> • Attività presso Pedon Lab (Fondi/Latina)

Progetti ed attività per la Formazione Scuola-Lavoro (ex PCTO)

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 dall'attuale anno scolastico, denominati "Formazione 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 curriculare;
- 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.

Le attività o i progetti di Formazione Scuola-Lavoro, dovrebbero essere pensati 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 percorsi di Formazione Scuola-Lavoro.

I progetti prevedono 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. La Formazione 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 formazione 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 di Formazione 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 FSL.

Progetti L.S.A.

LICEO SCIENTIFICO SCIENZE APPLICATE				
Titolo percorso	Classi	Oggetto del percorso	Ente accogliente (Istituzione o Azienda)	Tutor Interno
Salute: uomo e ambiente	3 ^a A LSA	Percorso triennale con l'obiettivo di approfondire i risvolti applicativi delle materie scientifiche in ambito medico, alimentare e ambientale e mostrare come esse contribuiscono al benessere e alla salute umana.	Convenzione con Università della Tuscia, Azienda farmaceutica Johnson and Johnson.	Prof.ssa Bortone N.
Salute: uomo e ambiente	3 ^a B LSA	Percorso triennale con l'obiettivo di approfondire i risvolti applicativi delle materie scientifiche in ambito medico, alimentare e ambientale e mostrare come esse contribuiscono al benessere e alla salute umana.	Convenzione con Università della Tuscia, Azienda farmaceutica Johnson and Johnson.	Prof.ssa Bortone N.
Uomo e ambiente- Patrimonio ambientale risorsa per energie alternative e rinnovabili	4 ^a A LSA	Consapevolezza del significato culturale del patrimonio ambientale e naturale del proprio territorio; evidenziare come l'azione dell'uomo modella l'ambiente; sviluppare maggiore attenzione all'ambiente e alla sostenibilità, al ruolo dell'energia nella società	Parco naturale dei Monti Aurunci.	Prof.ssa Ciano R.
Uomo e ambiente- Patrimonio ambientale risorsa per energie alternative e rinnovabili	4 ^a B LSA	Consapevolezza del significato culturale del patrimonio ambientale e naturale del proprio territorio; evidenziare come l'azione dell'uomo modella l'ambiente; sviluppare maggiore attenzione all'ambiente e alla sostenibilità, al ruolo dell'energia nella società;	Parco naturale dei Monti Aurunci.	Prof.ssa Letizia V.M.
UOMO, AMBIENTE E STORIA	5 ^a A LSA	Questo progetto triennale si propone di approfondire la conoscenza del patrimonio naturalistico locale, con un focus progressivo su aree specifiche: Anno 1: Le Sorgenti di San Magno e San Vito. Anno 2: Il Lago di Fondi. Anno 3: Il litorale e la Duna. Ogni fase inizierà con uno studio multidisciplinare dei siti, che ne comprenderà gli aspetti scientifici e storico-letterari. Successivamente, e	Parco dei Monti Ausoni e Lago di Fondi.	Prof.ssa Zannella S.

		per tutta la durata dell'anno scolastico, gli studenti saranno coinvolti in laboratori sul campo per l'analisi di flora e fauna, e in laboratori scolastici per indagini chimico-fisiche di acqua e suolo.		
UOMO, AMBIENTE E STORIA	5 ^a B LSA	Questo progetto triennale si propone di approfondire la conoscenza del patrimonio naturalistico locale, con un focus progressivo su aree specifiche: Anno 1: Le Sorgenti di San Magno e San Vito. Anno 2: Il Lago di Fondi. Anno 3: Il litorale e la Duna. Ogni fase inizierà con uno studio multidisciplinare dei siti, che ne comprenderà gli aspetti scientifici e storico-letterari. Successivamente, e per tutta la durata dell'anno scolastico, gli studenti saranno coinvolti in laboratori sul campo per l'analisi di flora e fauna, e in laboratori scolastici per indagini chimico-fisiche di acqua e suolo.	Parco dei Monti Ausoni e Lago di Fondi.	Prof.ssa Giovine S.
GOOD AFTERNOON CINEMA	5 ^a C LSA	Il corso è articolato in due livelli: livello A, introduce alle nozioni base di produzione, scrittura e messa in scena cinematografica; secondo livello B, approfondisce le materie ed orienta ai mestieri del set cinematografico con l'obiettivo di realizzare un cortometraggio. Il livello A è strutturato in 3 moduli così organizzati: -- come si fa un film, -- dallo sviluppo alla produzione -- corso di analisi filmica e corso su come scrivere e analizzare un soggetto cinematografico.	Kino produzione	Prof.ssa Di Biase M.C.

Progetti I.T.T.

TECNICO TECNOLOGICO – ARTICOLAZIONE BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI				
<p>I percorsi favoriscono l’acquisizione delle competenze scientifiche e professionali per la progettazione ed esecuzione delle analisi di campioni nei comparti ambientale e clinico e nelle filiere di produzione agro-alimentare e di fitocosmetici.</p> <p>La scelta degli enti esterni e le attività da svolgere sono diversificate per ampliare l’offerta formativa, in linea con il profilo educativo, culturale e professionale dello studente.</p>				
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. 1° Modulo	3 ^a A B.A.	<p>Modulo di base per la Sicurezza negli ambienti di lavoro (4h)</p> <p>Conoscenze dell’Industria chimica (21h)</p> <p>Conoscenza delle procedure per il controllo e la certificazione di qualità delle merci in transito in un Centro agroalimentare all’ingrosso</p> <p>Conoscenza delle proprietà dell’olio vergine d’oliva DOP delle Colline Pontine e delle strutture economiche, sociali e culturali del territorio correlate all’olivicoltura di qualità.</p>	<p>a) INAIL corso online “Sicurezza dei lavoratori”</p> <p>b) Federchimica corso online “Industria chimica”</p> <p>c) CAPOL - Centro Assaggiatori Produzioni Olivicole Latina</p> <p>d) MOF - Laboratorio di analisi (Fondi)</p> <p>e) Aboca farmaceutici</p>	Prof.ssa Velletri L.
Gestione di un laboratorio chimico e controllo qualità nelle filiere di produzione industriale. 2° Modulo	4 ^a A B.A.	<p>Conoscenze in ambito anatomo-patologico, con attenzione ai processi di controllo qualità e della gestione di un laboratorio chimico e microbiologico;</p> <p>Esecuzione di analisi chimiche e microbiologiche e l’utilizzo di strumentazione di laboratorio all’avanguardia;</p> <p>Conoscenze dell’Industria chimica (13h);</p> <p>Conoscenza delle proprietà dell’olio vergine d’oliva DOP delle Colline Pontine e delle strutture economiche, sociali e culturali del territorio correlate all’olivicoltura di qualità.</p>	<p>a) Galeno - Laboratorio di analisi cliniche (Fondi)</p> <p>b) RCA - Azienda di Ricerca Cosmetica Avanzata (Formia)</p> <p>c) Federchimica corso online “Adesivi, inchiostri, vernici”</p> <p>d) CAPOL - Centro Assaggiatori Produzioni Olivicole Latina.</p>	Prof. Ciccariello E.
Gestione di un	4 ^a B	Conoscenze in ambito anatomo-patologico,	a) Galeno -	Prof.ssa

laboratorio chimico e controllo qualità nelle filiere di produzione industriale. 2° Modulo.	B.A.	<p>con attenzione ai processi di controllo qualità e della gestione di un laboratorio chimico e microbiologico;</p> <p>Esecuzione di analisi chimiche e microbiologiche e l'utilizzo di strumentazione di laboratorio all'avanguardia;</p> <p>Conoscenze dell'Industria chimica (13h);</p> <p>Conoscenza delle proprietà dell'olio vergine d'oliva DOP delle Colline Pontine e delle strutture economiche, sociali e culturali del territorio correlate all'olivicoltura di qualità.</p>	<p>Laboratorio di analisi cliniche (Fondi)</p> <p>b) RCA - Azienda di Ricerca Cosmetica Avanzata (Formia)</p> <p>c) Federchimica corso online "Adesivi, inchiostri, vernici"</p> <p>d) CAPOL - Centro Assaggiatori Produzioni Olivicole Latina.</p>	Alla T.
Gestione di un laboratorio chimico e controllo qualità nelle filiere di produzione industriale. 3° Modulo	5 ^a A B.A.	<p>L'attività da svolgere presso il L.I.B.A. prevede l'esecuzione di analisi chimiche e microbiologiche delle acque e dei terreni, effettuate in conformità con le normative vigenti. Gli alunni seguiranno l'intero processo: dal campionamento all'analisi dei risultati.</p> <p>Il percorso da svolgere presso il laboratorio di analisi della Pedonlab-MOF è finalizzato all'acquisizione della conoscenza delle procedure per il controllo e la certificazione di qualità delle merci in transito in un Centro agroalimentare all'ingrosso. Le analisi chimiche da effettuare riguarderanno la ricerca dei residui di fitofarmaci e antiparassitari nei prodotti ortofrutticoli, condotte utilizzando strumentazione molto avanzata.</p> <p>Le attività da svolgere con l'associazione CAPOL sono finalizzate all'acquisizione della conoscenza delle proprietà dell'olio vergine d'oliva DOP delle Colline Pontine e delle strutture economiche, sociali e culturali del territorio correlate all'olivicoltura di qualità. L'attività di formazione riguarderà lo studio dei processi della filiera produttiva, l'uso dei prodotti fitosanitari nella filiera della produzione olivicola-olearia e il Panel test per l'analisi organolettica degli oli vergini d'oliva.</p>	<p>a) LIBA - Laboratorio Italiano Biochimico Agrario (Fondi)</p> <p>b) MOF / PEDONLAB - Laboratori di analisi (Fondi / Latina)</p> <p>c) CAPOL - Centro Assaggiatori Produzioni Olivicole Latina</p>	Prof.ssa Velletri L.
Gestione di un laboratorio chimico e controllo qualità	5 ^a B B.A.	<p>L'attività da svolgere presso il L.I.B.A. prevede l'esecuzione di analisi chimiche e microbiologiche delle acque e dei terreni, effettuate in conformità con le normative</p>	<p>a) LIBA - Laboratorio Italiano Biochimico</p>	Prof.ssa de Bonis Catia

nelle filiere di produzione industriale. 3° Modulo		<p>vigenti. Gli alunni seguiranno l'intero processo: dal campionamento all'analisi dei risultati.</p> <p>Il percorso da svolgere presso il laboratorio di analisi della Pedonlab-MOF è finalizzato all'acquisizione della conoscenza delle procedure per il controllo e la certificazione di qualità delle merci in transito in un Centro agroalimentare all'ingrosso. Le analisi chimiche da effettuare riguarderanno la ricerca dei residui di fitofarmaci e antiparassitari nei prodotti ortofrutticoli, condotte utilizzando strumentazione molto avanzata.</p> <p>Le attività da svolgere con l'associazione CAPOL sono finalizzate all'acquisizione della conoscenza delle proprietà dell'olio vergine d'oliva DOP delle Colline Pontine e delle strutture economiche, sociali e culturali del territorio correlate all'olivicoltura di qualità. L'attività di formazione riguarderà lo studio dei processi della filiera produttiva, l'uso dei prodotti fitosanitari nella filiera della produzione olivicola-olearia e il Panel test per l'analisi organolettica degli oli vergini d'oliva.</p>	<p>Agrario (Fondi)</p> <p>b) MOF / PEDONLAB - Laboratori di analisi (Fondi / Latina)</p> <p>c) CAPOL - Centro Assaggiatori Produzioni Olivicole Latina</p>	
---	--	---	--	--

ELENCO ALLEGATI

I documenti di seguito elencati sono allegati alla Programmazione del Dipartimento delle Scienze Naturali, Biologiche, Chimiche e Motorie per l'anno scolastico 2025 - 2026:

- 1. Griglie di valutazione**
- 2. Curricolo di Educazione Civica**
- 3. Proposte modulo 30H orientamento**

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
	Speziale Tiziana	Laboratorio di Chimica
	Falduto Manuela	Laboratorio di Chimica
	Davide Di Palma	Laboratorio di Chimica
	Comentale Francesco	Laboratorio di Chimica
SCIENZE NATURALI, CHIMICHE E BIOLOGICHE	Bortone Nadia	Scienze
	Giovine Silvia	Scienze
	Ottaviano Daniela	Scienze
	Parisella Antonella	Scienze
	Mauro Arianna	Scienze
	Stravato Arianna	Scienze
	Zannella Silvia	Scienze
SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE	Agresti Luciano	Scienze motorie
	Pannozzo Valentino	Scienze motorie
	Sciuto Giuseppe	Scienze motorie
	Rotunno Piera	Scienze motorie
	Nardone Emanuele	Scienze motorie
AREE BES	Lo Stocco Valentina	Sostegno
	Conte Veronica	Sostegno
	Carnevale Manuela	Sostegno
	Cimmino Lara	Sostegno
	Di Manno Paolo	Sostegno
	Paparelli Mauro	Sostegno
	Oliviero Giuseppe	Sostegno
	Addessi Valeria	Sostegno
	Capodiferro Lorena	Sostegno
	Mastrobattista Martina	Sostegno

Il coordinatore
Erasmo Ciccariello