Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca

**Ufficio Scolastico Regionale per il Lazio**

**Istituto “A. Pacinotti” - Fondi (LT)**

***Istituto Tecnico Tecnologico - Liceo Scientifico delle Scienze Applicate***

ISTITUTO “A. PACINOTTI”

***Istituto Tecnico Tecnologico - Liceo Scientifico delle Scienze Applicate***

**PROGRAMMAZIONE DEL DIPARTIMENTO**

**DELLE SCIENZE NATURALI, BIOLOGICHE, CHIMICHE E MOTORIE**

**A.S. 2024/2025**

**SOMMARIO**

[PREMESSA 3](#_Toc178612156)

[OBIETTIVI GENERALI DA PERSEGUIRE 4](#_Toc178612157)

[AREA SCIENTIFICA 4](#_Toc178612158)

[PROGRAMMAZIONE INTERDISCIPLINARE PER MACROARGOMENTI/MODULI 6](#_Toc178612159)

[I.T.T. – 1° BIENNIO Comune 6](#_Toc178612160)

[I.T.T. – 2° BIENNIO Chimica, Materiali e Biotecnologie 8](#_Toc178612161)

[I.T.T. – 5° ANNO Chimica, Materiali e Biotecnologie 10](#_Toc178612162)

[L.S.A. – PRIMO BIENNIO 11](#_Toc178612163)

[L.S.A. – SECONDO BIENNIO 13](#_Toc178612164)

[L.S.A. - QUINTO ANNO 14](#_Toc178612165)

[PROGRAMMAZIONE SINGOLE DISCIPLINE 14](#_Toc178612166)

[I.T.T. – 1° BIENNIO Comune 15](#_Toc178612167)

[I.T.T. – 1° BIENNIO Chimica, Materiali e Biotecnologie 21](#_Toc178612168)

[I.T.T. – 2° BIENNIO e 5° ANNO Chimica, Materiali e Biotecnologie 24](#_Toc178612169)

[Scienze Motorie e Sportive – 1° Biennio Comune 57](#_Toc178612170)

[Scienze Motorie e Sportive – Classi 3° tutti gli indirizzi 58](#_Toc178612171)

[Scienze Motorie e Sportive – Classi 4° tutti gli indirizzi 59](#_Toc178612172)

[Scienze Motorie e Sportive – Classi 5° tutti gli indirizzi 60](#_Toc178612173)

[METODOLOGIA DI LAVORO 61](#_Toc178612174)

[CRITERI GENERALI 61](#_Toc178612175)

[MEZZI, STRUMENTI E SPAZI 62](#_Toc178612176)

[TEST D’INGRESSO, VERIFICHE E VALUTAZIONE 62](#_Toc178612177)

[ALUNNI CON BISOGNI EDUCATIVI SPECIALI 65](#_Toc178612178)

[ESPERIENZE DA PROPORRE ALLE CLASSI 67](#_Toc178612179)

[PCTO (Percorsi per le Competenze Trasversali e per l’Orientamento) 68](#_Toc178612180)

[Progetti L.S.A. 69](#_Toc178612181)

[Progetti I.T.T. 70](#_Toc178612182)

[ELENCO ALLEGATI 71](#_Toc178612183)

[DOCENTI DEL DIPARTIMENTO 72](#_Toc178612184)

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

# PROGRAMMAZIONE INTERDISCIPLINARE PER MACROARGOMENTI/MODULI

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

## I.T.T. – 1° BIENNIO Comune

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **DISCIP** | **MODULI - ARGOMENTI** | **TRIM** | **PENT** |
| **1° ANNO** | **CHIMICA** | 1. Misure e grandezze fisiche. | x |  |
| 1. Trasformazioni fisiche della materia. | x |  |
| 1. Dalle trasformazioni chimiche alla teoria atomica. | x | x |
| 1. La quantità chimica. |  | x |
| 1. L’atomo. |  | x |
| 1. La tavola periodica. |  | x |
| **SCIENZE DELLA TERRA** | 1. L’universo. | x |  |
| 1. Il sistema solare. | x |  |
| 1. Il pianeta Terra. | x | x |
| 1. La Luna. |  | x |
| 1. Dinamica terrestre. |  | x |
| **GEOGRAFIA** | 1. Strumenti per studiare la Geografia. | x |  |
| 1. I climi e gli ambienti del pianeta Terra. | x | x |
| 1. I popoli e le culture del Mondo. |  | x |
| 1. Gli insediamenti e le città. |  | x |
| 1. Globalizzazione e squilibri. |  | x |
| **SCIENZE MOTORIE** | 1. Il riscaldamento, corsa “stady-state”, corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare. | x |  |
| 1. Resistenza specifica. | x |  |
| 1. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre. | x |  |
| 1. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera | x |  |
| 1. Attività motorie in ambienti naturali. | x | x |
| 1. Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching. |  | x |
| 1. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese. |  | x |
| 1. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, cenni dell’apparato respiratorio. Capacità coordinative e condizionali. |  | x |
| 1. 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° ANNO** | **CHIMICA** | 1. Il Legame Chimico | x |  |
| 1. Classificazione e nomenclatura dei composti. | x |  |
| 1. Le soluzioni. | x |  |
| 1. Le reazioni chimiche. | x |  |
| 1. La termodinamica. |  | x |
| 1. La cinetica chimica. |  | x |
| 1. L’equilibrio chimico. |  | x |
| 1. Gli acidi e le basi. |  | x |
| **SCIENZE E TECNOLOGIE APPLICATE** | 1. Chimica, tecnologia e produzione industriale | x |  |
| 1. Materiali e loro proprietà | x |  |
| 1. Il vetro |  | x |
| 1. Materiali metallici |  | x |
| 1. Materiali polimerici / Nanomateriali |  | x |
| 1. Industria petrolifera e industria petrolchimica |  | x |
| 1. Forme e fonti di energia |  | x |
| 1. Storia della scienza e della tecnologia | x | x |
| **BIOLOGIA** | 1. Le basi della Biologia. | x |  |
| 1. La cellula: struttura e funzioni. | x |  |
| 1. La riproduzione della cellula e la riproduzione dei pluricellulari. |  | x |
| 1. La trasmissione dei caratteri ereditari. |  | x |
| 1. Cenni sulle teorie evolutive e sulla classificazione degli esseri viventi. |  | x |
| 1. Il corpo umano. |  | x |
| **SCIENZE MOTORIE** | 1. Il riscaldamento, corsa “stady-state”, corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare. | x |  |
| 1. Resistenza specifica. | x |  |
| 1. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre. | x |  |
| 1. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera. | x |  |
| 1. Attività motorie in ambienti naturali. | x | x |
| 1. Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching. |  | x |
| 1. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese. |  | x |
| 1. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico e articolare, l’apparato respiratorio. Capacità coordinative e condizionali. |  | x |
| 1. 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° ANNO** | **CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE** | 1. Reazioni redox / La misura. | x |  |
| 1. Le soluzioni. | x |  |
| 1. Calcoli stechiometrici. | x | x |
| 1. L’equilibrio chimico: aspetti stechiometrici. |  | x |
| 1. Equilibri acido-base / Analisi volumetrica. |  | x |
| **CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA** | 1. Orbitali atomici / Legami chimici / Introduzione alla chimica organica. | x |  |
| 1. Alcani e cicloalcani. | x |  |
| 1. Alcheni e alchini. | x | x |
| 1. Composti aromatici. |  | x |
| 1. Stereochimica / Alogenuri alchilici. |  | x |
| BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE | 1. Le biomolecole. | x |  |
| 1. La cellula. | x |  |
| 1. Scambi energetici nelle cellule. | x |  |
| 1. La divisione cellulare. | x |  |
| 1. Genoma batterico. |  | x |
| 1. Sintesi proteica. |  | x |
| 1. Riproduzione e crescita batterica. |  | x |
| 1. I virus. |  | x |
| **SCIENZE MOTORIE** | 1. Il riscaldamento, corsa “stady-state”, corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare. | x |  |
| 1. Resistenza specifica. | x |  |
| 1. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre. | x |  |
| 1. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera. | x |  |
| 1. Attività motorie in ambienti naturali. | x | x |
| 1. Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching. |  | x |
| 1. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese. |  | x |
| 1. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione. . Capacità coordinative e condizionali |  | x |
| 1. Teoria: Funzioni dell’apparato cardio-circolatorio. Regolamento tecnico degli sport praticati. |  | x |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **DISCIP** | **MODULI - ARGOMENTI** | **TRIM** | **PENT** |
| **4° ANNO** | **CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE** | 1. Equilibri acido - base / Tamponi / Titolazioni acido-base | x |  |
| 1. Equilibri di precipitazione / Analisi gravimetrica / Titolazioni di precipitazione | x |  |
| 1. Equilibri di complessazione / Titolazioni complessometriche. | x |  |
| 1. L’equilibrio chimico: aspetti termodinamici. |  | x |
| 1. L’equilibrio di ossidoriduzione / Elettrochimica / Titolazioni redox |  | x |
| **CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA** | 1. Stereochimica / Alogenuri alchilici. | x |  |
| 1. Alcoli, fenoli, eteri e composti dello zolfo. | x |  |
| 1. Aldeidi e chetoni. |  | x |
| 1. Acidi carbossilici e derivati. |  | x |
| 1. 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 |  |
| 1. La classificazione di Archea e Bacteria. | x |  |
| 1. I microrganismi eucarioti. | x |  |
| 1. I virus. | x |  |
| 1. Biotecnologie ed ingegneria genetica. | x | x |
| 1. La microbiologia e l’ambiente. |  | x |
| 1. Cicli biogeochimici. |  | x |
| 1. Ecologia. Attività antropica sull’ambiente. |  | x |
| **SCIENZE MOTORIE** | 1. Il riscaldamento, corsa “stady-state”, corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare. | x |  |
| 1. Resistenza specifica. | x |  |
| 1. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre. | x |  |
| 1. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera. | x |  |
| 1. Attività motorie in ambienti naturali. | x | x |
| 1. Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching. |  | x |
| 1. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese. |  | x |
| 1. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione. Capacità coordinative e condizionali. Abilità specifica degli sport in programma. |  | x |
| 1. 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 |  |
| 1. Metodi elettrochimici: potenziometria. | x |  |
| 1. Metodi elettrochimici: conduttimetria. | x |  |
| 1. Metodi ottici: spettrofotometria UV-vis / spettrofotometria IR. | x |  |
| 1. Metodi cromatografici. |  | x |
| 1. L’acqua. |  | x |
| 1. Il suolo. |  | x |
| 1. I rifiuti. |  | x |
| **CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA** | 1. I polimeri. | x |  |
| 1. I lipidi. | x |  |
| 1. I carboidrati. |  | x |
| 1. Le proteine. |  | x |
| 1. Gli acidi nucleici. |  | x |
| 1. I processi metabolici. |  | x |
| BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE | 1. Le acque | x |  |
| 1. Le acque potabili e le acque reflue | x |  |
| 1. Le tecnologie di depurazione delle acque reflue | x |  |
| 1. Indicatori biotici | x |  |
| 1. Il suolo. |  | x |
| 1. Composti organici. |  | x |
| 1. L’atmosfera e l’accumulo di inquinanti |  | x |
| 1. RSU - I rifiuti solidi urbani e lo smaltimento |  | x |
| **SCIENZE MOTORIE** | 1. Il riscaldamento, corsa “stady-state”, corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare. | x |  |
| 1. Resistenza specifica. | x |  |
| 1. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre. | x |  |
| 1. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera | x |  |
| 1. Attività motorie in ambienti naturali. | x | x |
| 1. Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching. |  | x |
| 1. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese. |  | x |
| 1. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione. Capacità coordinative e condizionali. Abilità specifica degli sport in programma con relativo arbitraggio. |  | x |
| 1. 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 |  |
| 1. Resistenza specifica. 2. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico e articolare, l’apparato respiratorio. Capacità coordinative e condizionali. | x | x |
| 1. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre. 2. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera. | x |  |
| 1. Attività motorie in ambienti naturali. | x | x |
| 1. Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching. |  | x |
| 1. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese. |  | x |
| 1. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, cenni dell’apparato respiratorio. Capacità coordinative e condizionali. |  | x |
| 1. Teoria: cenni sugli apparati del corpo umano. Cenni sulla sicurezza nel corso dell’attività motoria. Regolamento tecnico degli sport praticati. Fair Play. |  | x |
| 1. 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 |  |
| 1. Studio macroscopico della materia e delle sue caratteristiche; forma, dimensioni, volume, temperatura, densità. (CHIMICA) | x |  |
| 1. La struttura dell’universo: stelle, costellazioni, galassie e loro evoluzione nel tempo (SCIENZE DELLA TERRA) |  | x |
| 1. Pianeta terra e sue caratteristiche peculiari: forma, movimenti e loro conseguenze (SCIENZE DELLA TERRA) |  | x |
| 1. 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 |  |
| 1. Resistenza specifica. 2. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera. | x | x |
| 1. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre. | x |  |
| 1. Attività motorie in ambienti naturali. | x | x |
| 1. Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching. |  | x |
| 1. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese. |  | x |
| 1. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico e articolare, l’apparato respiratorio. Capacità coordinative e condizionali. |  | x |
| 1. Teoria: cenni sugli apparati del corpo umano. Cenni sulla sicurezza nel corso dell’attività motoria. Regolamento tecnico degli sport praticati. Fair Play. |  | x |
| 1. 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 |  |
| 1. Le proprietà chimiche degli atomi, la tavola periodica degli elementi (CHIMICA) | x |  |
| 1. Introduzione allo studio della biologia: cenni sulle biomolecole e sulla loro struttura e classificazione (BIOLOGIA) | x |  |
| 1. Struttura e funzione delle cellule (BIOLOGIA) | x | x |
| 1. Concetto di mole ed elementi di stechiometria e di calcolo ponderale (CHIMICA) |  | x |
| 1. Fenomeni metabolici: trasporto attraverso la membrana, respirazione cellulare e fotosintesi (BIOLOGIA) |  | x |
| 1. Riproduzione cellulare (BIOLOGIA) |  | x |

## L.S.A. – SECONDO BIENNIO

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **DISCIP** | **MODULI - ARGOMENTI** | **TRIM** | **PENT** |
| **3°** ANNO | **SCIENZE MOTORIE** | 1. Il riscaldamento, corsa “stady-state”, corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare. | x |  |
| 1. Resistenza specifica. | x |  |
| 1. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre. | x |  |
| 1. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera. | x |  |
| 1. Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching. |  | x |
| 1. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese. |  | x |
| 1. Teoria: apparato cardio-circolatorio. Alimentazione. Elementi di pronto soccorso. Regolamento tecnico degli sport praticati. |  | x |
| 1. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione. Capacità coordinative e condizionali |  | x |
| **SCIENZE** | 1. Studio dell’atomo alla luce della teoria quantistica (CHIMICA) | x |  |
| 1. Studio dei legami chimici (CHIMICA) | x |  |
| 1. Struttura e funzione del DNA ed espressione genica (BIOLOGIA) | x |  |
| 1. Biotecnologie ed ingegneria genetica (BIOLOGIA) |  | x |
| 1. Dalla genetica mendeliana alla genetica molecolare. (BIOLOGIA) |  | x |
| 1. Nomenclatura (CHIMICA) |  | x |
| 1. Stato liquido, le soluzioni e le proprietà colligative (CHIMICA) |  | x |
| 1. Origine ed evoluzione degli esseri viventi (BIOLOGIA) |  | x |
| **4°** ANNO | **SCIENZE MOTORIE** | 1. Il riscaldamento, corsa “stady-state”, corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare. | x |  |
| 1. Resistenza specifica. | x |  |
| 1. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre. | x |  |
| 1. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera. | x |  |
| 1. Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching. |  | x |
| 1. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese. |  | x |
| 1. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione. Capacità coordinative e condizionali. Abilità specifica degli sport in programma. |  | x |
| 1. Teoria: apparato cardio-circolatorio. Alimentazione. Elementi di pronto soccorso. Regolamento tecnico degli sport praticati. |  | x |
| **SCIENZE** | 1. Aspetti energetici delle trasformazioni chimiche (CHIMICA) | x |  |
| 1. Cinetica chimica e concetto di equilibrio e di reversibilità (CHIMICA) | x |  |
| 1. Studio della litosfera e dei materiali che la compongono (SCIENZE DELLA TERRA) | x |  |
| 1. Organizzazione del corpo umano e studio delle sue componenti (BIOLOGIA) | x | x |
| 1. Equilibri chimici in soluzione: acidi e basi (CHIMICA) |  | x |
| 1. Elettrochimica (CHIMICA) |  | x |
| 1. Elementi di tettonica strutturale (SCIENZE DELLA TERRA) |  | x |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **DISCIP** | **MODULI - ARGOMENTI** | **TRIM** | **PENT** |
| **5°** ANNO | **SCIENZE MOTORIE** | 1. Il riscaldamento, corsa “stady-state”, corsa veloce, forza specifica e allungamento muscolare. | x |  |
| 1. Resistenza specifica. | x |  |
| 1. Fondamentali individuali della pallavolo, del badminton e della pallacanestro. Avviamento alla corsa campestre. | x |  |
| 1. Fondamentali di pallamano, di pallavolo, di tennistavolo e di atletica leggera. | x |  |
| 1. Riscaldamento programmato in autonomia. Corsa con variazione di ritmo. Forza generale. Stretching. |  | x |
| 1. Esecuzioni di esercizi semplici a corpo libero. La spalliera svedese. |  | x |
| 1. Teoria: resistenza generale, apparato muscolo-scheletrico, la respirazione. Capacità coordinative e condizionali. Abilità specifica degli sport in programma con relativo arbitraggio. |  | x |
| 1. Teoria: Fisiologia dell’apparato cardio-circolatorio e respiratorio applicato agli sport. Elementi di primo intervento e pronto soccorso. Regolamento tecnico degli sport praticati. |  | x |
| **SCIENZE** | 1. Introduzione allo studio della chimica organica, gli idrocarburi e i loro derivati(CHIMICA ORGANICA) | x |  |
| 1. Dinamica della litosfera, fenomeni sismici e vulcanici, il modello della tettonica delle placche (SCIENZE DELLA TERRA) | x |  |
| 1. Le biomolecole (CHIMICA) | x |  |
| 1. Le molecole di interesse biologico (CHIMICA) |  | x |
| 1. Elementi di biochimica e di biotecnologie (BIOLOGIA) |  | x |
| 1. Struttura e dinamica dell’atmosfera (SCIENZE DELLA TERRA) |  | x |
|  |  |  |

## L.S.A. - QUINTO ANNO

# 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 | * 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**   * 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. | * 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**   * 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 | * 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**   * Il filtro a cono e a pieghe. * L’imbuto Separatore. * L’apparato di Distillazione. * La curva di riscaldamento e raffreddamento dell’acqua. | * 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**   * Esperienza su Miscugli Omogenei ed Eterogenei. * Esperienze sulle tecniche di separazione dei miscugli:   + Filtrazione su carta   + Centrifugazione   + Cromatografia   + Estrazione con Solvente   + Distillazione   + Cristallizzazione * Esperienza di Sublimazione dello Iodio. * Esperienza di Fusione del Tiosolfato di Sodio. |
| **3**  **Dalle trasformazioni chimiche alla teoria atomica**  Dicembre/Gennaio | * 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. | * Spiegare le differenze tra una trasformazione fisica e una chimica. * Descrivere le leggi ponderali. * Bilanciare semplici equazioni chimiche.   **LABORATORIO**   * Esperienza di verifica della Legge di Lavoisier. * Esperienza di verifica della Legge Proust. |
| **4**  **La quantità chimica**  Gennaio | * La massa degli atomi e delle molecole. * Il numero di Avogadro e il concetto di mole. | * Calcolare la massa molecolare. * Calcolare il numero di particelle contenute in una quantità definita di sostanza.   **LABORATORIO**   * Determinazione della Massa Molecolare di alcune semplici molecole. |
| **5**  **L’atomo**  Febbraio - Marzo | * 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. | * 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.   **LABORATORIO**   * Esperienza sui Saggi alla Fiamma. * Saggi alla Fiamma con ausilio di vetrini colorati. |
| **6**  **La tavola periodica**  Aprile - Maggio | * La tavola periodica di Mendeleev. * La moderna tavola periodica. * Metalli, non metalli, semimetalli. * I principali gruppi della tavola periodica. * Le proprietà periodiche. | * Descrivere le principali proprietà dei metalli, non metalli e semimetalli. * Stabilire le proprietà degli elementi in base alla loro posizione nella tavola periodica.   **LABORATORIO**   * Esperienza sulle proprietà dei Metalli e non metalli. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **2° ANNO** | | |
| **MODULI** | **CONOSCENZE** | **ABILITA’** |
| **1**  **I legami chimici**  Settembra | * Il legame chimico. * La regola dell’ottetto. * Legame ionico. * Legame covalente. * Legame metallico. | * Scrivere la formula di struttura di molecole semplici. * Spiegare la differenza tra i vari tipi di legami.   **LABORATORIO**   * Esperienza relativa alla differenza tra miscugli e composti: Ferro e Zolfo. |
| **2**  **Classificazione e nomenclatura dei composti**  Ottobre | * Il numero di ossidazione. * Determinazione del numero di ossidazione. * Classificazione e nomenclatura dei composti inorganici secondo le regole IUPAC e secondo la nomenclatura tradizionale. | * 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 | * Le soluzioni e la concentrazione. * Le diverse modalità di esprimere la concentrazione di una soluzione. * La solubilità. * Le proprietà colligative.   **LABORATORIO**   * 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. | * Saper esprimere la concentrazione di una soluzione nelle varie unità di misura. * Spiegare le proprietà colligative delle soluzioni.   **LABORATORIO**   * 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. |
| **4**  **Le reazioni chimiche**  Dicembre | * L’equazione chimica. * Le regole del bilanciamento. * I tipi di reazioni.   **LABORATORIO**   * Verifica della Stechiometria di una reazione chimica. * Reazioni di precipitazione. * La Resa di Reazione: Resa Teorica, Resa Pratica e Resa %. | * Bilanciare un’equazione chimica. * Leggere un’equazione chimica bilanciata sia sotto l’aspetto macroscopico che particellare.   **LABORATORIO**   * Esperienza di laboratorio relativa alla verifica della stechiometria della reazione di precipitazione tra Pb(NO3)2 e KI. * Esperienza di laboratorio relativa alla determinazione della resa di reazione per la reazione di precipitazione tra Pb(NO3)2 e CuSO4 * Esperienza di laboratorio relativa alla determinazione della resa di reazione per la reazione di precipitazione tra Pb(NO3)2 e KI. |
| **5**  **La termodinamica**    Gennaio | * Trasformazioni esotermiche e trasformazioni endotermiche. * Le Funzioni di Stato: energia interna, entalpia, entropia, energia libera di Gibbs. * La Legge di Hess.   **LABORATORIO**   * Trasformazioni a pressione costante. * Misura dell’entalpia di solubilizzazione. | * Usare la variazione di energia libera come criterio per prevedere la spontaneità di un processo.   **LABORATORIO**   * 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. |
| **6**  **La cinetica chimica**  Febbraio | * Velocità di reazione. * I parametri che influenzano la velocità di reazione. * L’energia di attivazione. * I catalizzatori. | * Descrivere i parametri che incidono sulla velocità di reazione.   **LABORATORIO**   * Esperienza di laboratorio relativa alla misura sperimentale della velocità di reazione. |
| **7**  **L’equilibrio chimico**  Marzo | * L’equilibrio chimico. * Legge di azione di massa e costante di equilibrio. * Calcolo della costante di equilibrio. * Il principio di Le Châtelier. | * Descrivere l’equilibrio chimico sia dal un punto di vista macroscopico sia da un punto di vista microscopico. * Calcolare la costante di equilibrio di una reazione dai valori all’equilibrio. * Utilizzare il principio di Le Châtelier per prevedere l’effetto del cambiamento del numero di moli, del volume o della temperatura sulla posizione dell’equilibrio.   **LABORATORIO**   * 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”. |
| **8**  **Gli acidi e le basi**  Aprile - Maggio | * 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. | * 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 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 | * Tecnologia e sua importanza. * Ciclo produttivo ed organizzazione industriale. * Concetti di riciclo, riutilizzo, rifiuto, biodegradabilità. * Ruolo dell’industria chimica. | * Osservare e descrivere il processo produttivo dalla natura al prodotto finito. |
| **2**  **Materiali e loro proprietà**  Ottobre - Novembre | * Le proprietà fisiche, chimiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali. * Classificazione dei materiali. | * Descrivere le caratteristiche chimiche, fisiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali. * Individuare i principali materiali nel campo generale. |
| **3**  **Il vetro**  Dicembre - Gennaio | * Caratteristiche e proprietà del vetro. * Tipologie e applicazioni del vetro. * Riciclo del vetro. | * Descrivere le caratteristiche e proprietà del vetro. |
| **4**  **Materiali metallici**  Febbraio | * 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. | * 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 | * 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. | * Descrivere le caratteristiche e proprietà dei materiali polimerici. * Individuare le principali applicazioni dei nanomateriali. |
| **6**  **Industria petrolifera e industria petrolchimica**  Aprile | * Il petrolio greggio. * L’industria petrolifera e il processo di raffinazione. * L’industria petrolchimica. | * 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 | * Definizione di energia; energia cinetica; energia potenziale. * Energia meccanica, energia termica, energia elettrica, energia chimica, energia radiante. * Energia nucleare. La fissione nucleare. La fusione nucleare. Le centrali nucleari. * Fonti di energia rinnovabili e non rinnovabili. * Energia dai combustibili fossili, dall’acqua, dal vento, dal Sole. * I biocombustibili.   APPROFONDIMENTI   * La radioattività. | * Distinguere forme e fonti di energia. * Identificare gli utilizzatori di energia. |
| **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** | | |
|  | * *Chemistry lessons:* lessico e fraseologia di settore in lingua inglese. * Esercitazioni con l’uso dei modellini molecolari. * Esercitazioni con l’uso di *molecular modeling software* per disegnare semplici molecole. * Esercitazioni con *applet* e programmi interattivi: *PhET*, *learningapps*, ecc. * Le forme e il linguaggio dalla comunicazione scientifica. Articolo scientifico (*paper*) 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’** |
| **1**  **Reazioni redox / La misura**  Settembre / ottobre | Obiettivi minimi   * 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.   **LABORATORIO**   * L’analisi chimica. * Classificazione dei metodi di analisi.   **La misura**   * 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. | Obiettivi minimi   * Classificare una reazione nelle categorie indicate. * Assegnare il numero di ossidazione agli elementi in un composto. * Bilanciare un’equazione chimica.   **LABORATORIO**  **La misura**   * 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.   **Reazioni chimiche**   * Esperienza: tipi di reazioni chimiche. * Esperienza: reazione redox tra permanganato di potassio e solfato ferroso in ambiente acido per acido solforico. * Esperienza: disproporzione del tiosolfato di sodio in ambiente acido per acido cloridrico. * Esperienza: disproporzione dell’acqua ossigenata catalizzata dallo ione ioduro. |
| **2**  **Le soluzioni**  Novembre | Obiettivi minimi   * 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.   Altri obiettivi   * Caratteristiche chimico-fisiche del solvente acqua. * Fenomeni di solvatazione. * Elettroliti e non elettroliti.   **LABORATORIO**   * Le diluizioni e la legge della diluizione. | Obiettivi minimi   * Svolgere calcoli implicanti la concentrazione di soluzioni. * Svolgere calcoli per la preparazione di soluzioni a concentrazione nota (per pesata e per diluizione).   Altri obiettivi   * Individuare i fattori che permettono la formazione di soluzioni fra un dato soluto ed un solvente. * Preparare soluzioni per miscelazione, svolgendo i relativi calcoli.   **LABORATORIO**   * Esperienza: preparazione di una soluzione di CuSO4 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 CuSO4 per diluizione di una soluzione più concentrata (concentrazione espressa in molarità). * Esperienza: conducibilità elettrica delle soluzioni di elettroliti. |
| **3**  **Calcoli stechiometrici**  Dicembre / Gennaio | Obiettivi minimi   * Scrittura e bilanciamento delle equazioni chimiche. * Calcoli stechiometrici: reagente limitante e reagente in eccesso. * La resa di reazione.   **LABORATORIO**   * I sali idrati: l’acqua di cristallizzazione. | Obiettivi minimi   * 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.   **LABORATORIO**   * 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 - Pb(NO3)2) e con rapporto stechiometrico diverso da 1:1. * Esperienze di laboratorio relativa alla verifica della Stechiometria di una reazione: * 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. |
| **4**  **L’equilibrio chimico: aspetti stechiometrici**  Febbraio/Marzo | Obiettivi minimi   * 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.   **LABORATORIO**   * Influenza della temperatura sull’equilibrio chimico; esperienza sull’equilibrio dell’ossido di azoto. | Obiettivi minimi   * Impostare lo schema e calcolare le composizioni di equilibrio. * Valutare lo spostamento dell’equilibrio dal punto di vista qualitativo.   Altri obiettivi   * Valutare lo spostamento dell’equilibrio dal punto di vista quantitativo.   **LABORATORIO**   * Esperienza: studio dell’equilibrio chimico della fenolftaleina. * Esperienza: verifica del principio di Le Châtelier per l’equilibrio tra cromato e bicromato di potassio. |
| **5**  **Equilibri**  **acido-base /Analisi volumetrica**  Aprile/Maggio | Obiettivi minimi   * 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 Ka. * Reazione di una base con l’acqua e Kb. * Relazione tra Ka, Kb e Kw. * Schema di calcolo del pH di acidi e basi forti.   **LABORATORIO**   * 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. | Obiettivi minimi   * 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 Ka. * Calcolare il pH di acidi/basi forti.   **LABORATORIO**   * 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’** |
| **1**  **Equilibri acido - base / Tamponi / Titolazioni acido-base**  Settembre / novembre | Obiettivi minimi   * 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.   **LABORATORIO**  **Volumetria- Titolazioni acido-base**   * + 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. | Obiettivi minimi   * Discriminare la forza degli acidi o delle basi considerando il valore della Ka o della Kb. * Calcolare il pH di soluzioni di acidi o basi deboli. * Calcolare il pH di soluzioni saline. * Calcolare il pH di soluzioni tampone.   **LABORATORIO**  **Equilibri chimici in soluzione**   * Esperienza: la forza degli acidi e delle basi. * Esperienza: idrolisi salina e misurazione del pH. * Esperienza: capacità tamponante di una soluzione.   **Volumetria–Titolazioni acido-base**   * 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 KHC8H4O4 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. |
| **2**  **Equilibri di precipitazione / Analisi gravimetrica / Titolazioni di precipitazione**  Novembre / dicembre | Obiettivi minimi   * Solubilità ed effetto della variazione della temperatura. * Equilibri di precipitazione e prodotto di solubilità. * Relazione tra solubilità e prodotto di solubilità. * Fattori che influenzano l’equilibrio di precipitazione.   Altri obiettivi   * Condizioni di separazione quantitativa di due composti poco solubili. * Equilibri di solubilità simultanei.   **LABORATORIO**  **Gravimetria**   * Metodi e fasi operative dell’analisi gravimetrica.   **Volumetria - Titolazioni di precipitazione**   * Argentometria: metodo di Mohr. | Obiettivi minimi   * Calcolare la solubilità di un sale in acqua pura e in presenza di ione comune. * Calcolare le condizioni di inizio precipitazione.   Altri obiettivi   * Calcolare le condizioni per la separazione quantitativa di due ioni per precipitazione.   **LABORATORIO**   * 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.   **Volumetria - Titolazioni di precipitazione**   * Esperienza: determinazione dei cloruri in uno shampoo mediante titolazione di precipitazione con il metodo di Mohr. |
| **3**  **Equilibri di complessazione / Titolazioni complessometriche**  Gennaio | Obiettivi minimi   * Il legame covalente dativo. * Reazioni di complessazione, leganti e coordinatori. * Equilibri di complessazione: costanti di formazione e costanti di instabilità.   **LABORATORIO**  **Volumetria - Titolazioni complessometriche**   * Leganti organici: EDTA * Indicatori metallocromici. | Obiettivi minimi   * Impostare un equilibrio di complessazione riconoscendo il ruolo dei partecipanti. * Descrivere le applicazioni sperimentali.   **LABORATORIO**  **Volumetria- Titolazioni complessometriche**   * Esperienza: determinazione della durezza delle acque mediante titolazione complessometrica. |
| **4**  **L’equilibrio chimico: aspetti termodinamici**  Febbraio | Obiettivi minimi   * La termodinamica, le funzioni di stato. * Entalpia, entropia, energia libera di Gibbs: applicazione alla reazione chimica.   Altri obiettivi   * Conoscere la relazione tra costante di equilibrio ed energia libera di reazione. | Obiettivi minimi   * Calcolare ΔH e ΔS di reazione da tabelle. * Calcolare ΔG per valutare la spontaneità della reazione.   Altri obiettivi   * Descrivere lo stato di equilibrio termodinamico e le funzioni di stato energia interna, entalpia, entropia. |
| **5**  **L’equilibrio di ossidoriduzione / Elettrochimica / Titolazioni redox**  Marzo / maggio | Obiettivi minimi   * Equilibri di ossidoriduzione. * Celle galvaniche. La pila Daniell. * Potenziali standard di riduzione. * Equazione di Nernst. * Reazioni redox e *f.e.m*. di una pila.   **LABORATORIO**  **Volumetria - Titolazioni redox**   * Curve di titolazione redox. * Indicatori redox. * Permanganometria. * Iodimetria e iodometria. | Obiettivi minimi   * Descrivere il funzionamento della pila Daniell. * Calcolare il potenziale di semicella applicando l’equazione di Nernst. * Calcolare la tensione teorica (f.e.m.) di una pila.   **LABORATORIO**  **Celle galvaniche**   * Esperienza: costruzione di una pilaDaniell e misura della sua *f.e.m.* * Esperienza: costruzione di una pila Volta e misura della sua *f.e.m.* a diverso n° di strati.   **Volumetria - Titolazioni redox**   * 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** |
| **1**  **Introduzione all’analisi chimica strumentale**  Settembre | * 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. | * Descrivere il concetto di matrice, campione, analita. * Descrivere le fasi di campionamento e le tecniche di conservazione del campione. * Classificare i metodi strumentali in base al principio del metodo. |
| **2**  **Metodi elettrochimici: potenziometria**  Settembre / Ottobre | * Introduzione ai metodi elettrochimici. * Potenziometria; classificazione degli elettrodi; equazione di Nernst; cella galvanica.   **LABORATORIO**   * Elettrodi di misura: a vetro semplice e combinato. * Titolazioni potenziometriche: determinazione del volume equivalente (Ve) con il metodo delle rette tangenti, prolungamento degli assi, metodo di Gran. | * 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.   **LABORATORIO**   * Esperienza: taratura del piaccametro. * Esperienza: titolazione potenziometrica classica con determinazione grafica di Ve. * Esperienza: titolazione potenziometrica secondo Gran dei bicarbonati nelle acque. |
| **3**  **Metodi elettrochimici: conduttimetria**  Novembre | * Elettrolisi: principi generali. Le celle elettrolitiche. * Conduttimetria: principi generali, conducibilità elettrica delle soluzioni, mobilità degli ioni. * Celle conduttimetriche.   **LABORATORIO**   * Metodi di analisi. * Titolazioni conduttimetriche. | * 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.   **LABORATORIO**   * Esperienza: elettrolisi dello ioduro di potassio in soluzione. * Esperienza: determinazione della conducibilità delle acque con il conduttimetro. * Esperienza: determinazione dell’anidride solforosa nei vini, latte e formaggio. |
| **4**  **Metodi ottici: spettrofotometria UV-VIS /**  **spettrofotometria IR**    Novembre/Dicembre | * 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. | * 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.   **LABORATORIO**   * 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. |
| **5**  **Metodi cromatografici**  Gennaio | * 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 quali-quantitativa in cromatografia. | * 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 standard interno.   **LABORATORIO**   * Esperienza: estrazione del licopene dal pomodoro, purificazione mediante cromatografia su colonna ed analisi con lo spettrofotometro UV-vis. |
| **6**  **L’acqua**  Febbraio | * La struttura dell’acqua. * I principali soluti presenti nelle acque. * I metodi di analisi dell’acqua: volumetrici, gravimetrici, strumentali. * La normativa specifica del settore. | * 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.   **LABORATORIO**   * 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. |
| **7**  **Il suolo**    Marzo/Aprile | * 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. | * 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.   **LABORATORIO**   * Esperienza: misurazione del pH e del contenuto di macronutrienti (azoto, fosforo e potassio) del suolo. |
| **8**  **I rifiuti**  Aprile/Maggio | * Conoscere i temi teorici sulla classificazione dei rifiuti ed il codice CER. * Conoscere i sistemi di controllo e di gestione dei rifiuti. * Conoscere le tecniche di campionamento ed analisi dei rifiuti. | * Comprendere, saper interpretare ed applicare le normative specifiche interagenti tra i rifiuti e ambiente. |
| **LABORATORIO**  Tutte le Unità Didattiche prevedono attività laboratoriale e/o sperimentale specifica. | | |
|  | * 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’** |
| **1**  **Orbitali atomici / Legami chimici / Introduzione alla chimica organica**  Settembre/Ottobre | Obiettivi minimi   * 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 *s* e *p*. * 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 *sp3* degli orbitali del carbonio. * Rappresentazione delle molecole organiche: formula bruta, di struttura, condensata, scheletrica. * Classificazione dei composti organici in base ai gruppi funzionali.   **LABORATORIO**   * Sicurezza nel laboratorio chimico: * rischio, pericolo, danno; * prevenzione e protezione, dispositivi di Protezione Individuale e Collettiva; * simboli di pericolo delle sostanze chimiche (pittogrammi secondo l’ultima normativa e quella precedente); * indicazioni di pericolo (H) e consigli di prudenza (P); * le Schede Dati di Sicurezza; * le etichette dei prodotti; * norme di comportamento nel laboratorio chimico. * 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. | Obiettivi minimi   * 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 *sp3* degli orbitali del carbonio. * Scrivere le formule di struttura delle molecole organiche in forma estesa, condensata e scheletrica.   **LABORATORIO**   * 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. |
| **2**  **Alcani e cicloalcani**  Novembre / Dicembre | Obiettivi minimi   * Struttura e nomenclatura degli alcani e cicloalcani. * Isomeria di struttura. * Proprietà fisiche e chimiche di alcani e cicloalcani. * Reazioni degli alcani: combustione e alogenazione.   Altri obiettivi   * Isomeria conformazionale degli alcani e cicloalcani.   **LABORATORIO**   * Tecniche di identificazione delle sostanze organiche: la temperatura di fusione e il tubo di Thiele. | Obiettivi minimi   * 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.   Altri obiettivi   * Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule prospettiche.   **LABORATORIO**   * 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. |
| **3**  **Alcheni e alchini**  Gennaio / Febbraio | Obiettivi minimi   * Carbocationi e carbanioni. Stabilità relativa dei carbocationi. * Nucleofili ed elettrofili.   **Alcheni**   * Struttura e nomenclatura degli alcheni. * Ibridazione *sp2* degli orbitali del carbonio e legame π. * Isomeria geometrica. * Reazioni di addizione al doppio legame, regola di Markovnikov. Meccanismi di reazione: idroalogenazione; alogenazione; idratazione.   **Alchini**   * 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.   Approfondimenti   * Distillazione del petrolio e principali classi di prodotti.   **LABORATORIO**   * Tecniche di purificazione delle sostanze organiche: * la cristallizzazione; * la filtrazione sotto vuoto; * uso del carbone attivo. | Obiettivi minimi   * Riconoscere il gruppo funzionale e la relativa classe di appartenenza di un composto. * Riconoscere specie elettrofile e nucleofile. * Passare dalla formula al nome IUPAC (e tradizionale in alcuni casi) e viceversa per alcheni e alchini. * Collegare le proprietà macroscopiche degli alcheni e degli alchini alle relative caratteristiche strutturali. * Riconoscere i vari isomeri geometrici. * Prevedere i prodotti delle reazioni degli alcheni e degli alchini. * Spiegare il meccanismo generale di addizione elettrofila al doppio legame.   **LABORATORIO**   * 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. |
| **4**  **Composti aromatici**  Marzo / Aprile | Obiettivi minimi   * 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, nitrazione, solfonazione, alchilazione e acilazione di Friedel-Crafts.   Altri obiettivi   * Meccanismo delle reazioni di sostituzione elettrofila aromatica.   **LABORATORIO**   * Tecniche di separazione e purificazione delle sostanze organiche:   + distillazione: semplice e frazionata;   + distillazione in corrente di vapore;   + distillazione a pressione ridotta ed uso del *Rotavapor*. | Obiettivi minimi   * 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.   Altri obiettivi   * Prevedere i prodotti delle reazioni sulla base del meccanismo di reazione della sostituzione elettrofila aromatica.   **LABORATORIO**   * 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. |
| **5**  **Stereochimica**  Maggio | Obiettivi minimi   * 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 *R, S*.   **LABORATORIO**   * Le tecniche di estrazione con solvente:   + coefficiente di ripartizione;   + scelta del solvente;   + uso dell’imbuto separatore;   + uso dell’estrattore Soxhlet. | Obiettivi minimi   * Spiegare il significato di carbonio asimmetrico. * Assegnare la configurazione assoluta (*R/S*) al carbonio asimmetrico.   **LABORATORIO**  **Stereochimica ottica**   * Esperienza: costruzione con modellini molecolari ed identificazione degli stereoisomeri *R* e *S*.   **Tecniche di estrazione con solvente**   * Esperienza: estrazione con *n*-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. |
| **6**  **Alogenuri alchilici**  Maggio | Obiettivi minimi   * Struttura e nomenclatura degli alogenuri alchilici. * Sostituzione nucleofila al carbonio saturo: meccanismi SN1 e SN2. * Reazioni di eliminazione: meccanismi E1 e E2.   **LABORATORIO**   * Tecniche di separazione/ purificazione delle sostanze organiche:   + cromatografia su carta;   + cromatografia su strato sottile (TLC); il rapporto di fronte;   + cromatografia su colonna. | Obiettivi minimi   * 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.   Altri obiettivi   * Descrivere la stereochimica dei due meccanismi SN.   **LABORATORIO**   * Esperienza: cromatografia su carta di alcuni indicatori acido-base. * Esperienza: TLC e cromatografia su colonna dell’estratto di spinaci o bieta. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **4° ANNO** | | |
| **MODULI** | **CONOSCENZE** | **ABILITA’** |
| **1**  **Stereochimica**    Settembre | Obiettivi minimi   * Isomeria di struttura e stereoisomeria. * Stereoisomeria ottica. * Chiralità. Il carbonio asimmetrico: chiralità ed enantiomeri. * Regole di priorità di Cahn, Ingold, Prelog (CIP). * Configurazione assoluta *R, S*. * Proiezioni di Fischer. * Proprietà degli enantiomeri, chiralità ed attività ottica, il polarimetro (cenni).   **LABORATORIO**  **Tecniche di estrazione con solvente**   * Coefficiente di ripartizione e legge di ripartizione di Nernst; scelta del solvente; * uso dell’imbuto separatore; * uso dell’estrattore Soxhlet. | Obiettivi minimi   * 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 (*R/S*) al carbonio asimmetrico. * Descrivere le proprietà degli enantiomeri.   **LABORATORIO**  **Tecniche di estrazione con solvente**   * 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 *Rotavapor*.   **Stereochimica ottica**   * Esperienza: costruzione con modellini molecolari ed identificazione degli stereoisomeri *R* e *S* dell’acido lattico e del 2–butanolo. |
| **2**  **Alogenuri alchilici**  Ottobre | Obiettivi minimi   * Struttura e nomenclatura degli alogenuri alchilici. * Sostituzione nucleofila al carbonio saturo: meccanismi SN1 e SN2. * Reazioni di eliminazione: meccanismi E1 e E2.   **LABORATORIO**   * Tecniche di separazione/ purificazione delle sostanze organiche:   + cromatografia su carta;   + cromatografia su strato sottile (TLC); il rapporto di fronte;   + cromatografia su colonna. | Obiettivi minimi   * 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.   Altri obiettivi   * Descrivere la stereochimica dei due meccanismi SN.   **LABORATORIO**   * Esperienza: cromatografia su carta di alcuni indicatori acido-base. * Esperienza: TLC e cromatografia su colonna dell’estratto di spinaci o bieta. |
| **3**  **Alcoli, fenoli, eteri e composti dello zolfo**  Novembre/Dicembre | * 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.   **LABORATORIO**   * Introduzione ai saggi di riconoscimento dei composti organici. * I reagenti ossidanti utilizzati in laboratorio. * Saggio di Lucas. * Saggio di riconoscimento dei fenoli. | * 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 elettrondonatori o elettronattrattori, e di ossidabilità. * Riconoscere e descrivere le reazioni degli eteri in termini di basicità e della presenza di cicli.   **LABORATORIO**   * Esperienza: saggio di Lucas per il riconoscimento degli alcoli (metilico, *sec*-butilico, *terz*-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 *terz*-butile. |
| **3**  **Aldeidi e chetoni**  Gennaio/Febbraio | * 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.   **LABORATORIO**   * Saggio di Jones per distinguere aldeidi e chetoni. | * 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.   **LABORATORIO**   * Esperienze: saggi del gruppo carbonile: * Tollens * Fehling * Esperienza: saggio della fucsina (reazione di Schiff). |
| **4**  **Acidi carbossilici**  Marzo | * 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.   **LABORATORIO**   * Metodiche per la purificazione dell’acido benzoico e dell’acido salicilico. | * 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.   **LABORATORIO**   * Esperienza: cristallizzazione e purificazione dell’acido benzoico e dell’acido salicilico. Calcolo della resa della purificazione. |
| **5**  **I derivati degli acidi carbossilici**  Aprile | * Nomenclatura, preparazione, proprietà fisiche e chimiche dei derivati degli acidi carbossilici. * Meccanismo di sostituzione nucleofila acilica. * Preparazione degli esteri: esterificazione di Fischer. * La saponificazione.   **LABORATORIO**   * Saggi di riconoscimento delle sostanze organiche: * il saggio al coccio per l’individuazione della sostanza organica ed inorganica. * Filtrazione sotto vuoto. * Cromatografia su colonna:   + la preparazione di una colonna con fase fissa gel di silice;   + eluizione della fase mobile;   + raccolta delle frazioni separate in uscita dalla colonna. | * 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.   **LABORATORIO**   * Esperienza: sintesi degli aromi della frutta (banana, pera). * Esperienza: sintesi dell’aspirina. * Esperienza: TLC e cromatografia su colonna. * Esperienza: preparazione del sapone. |
| **6**  **Ammine ed eterocicli azotati**  Maggio | * Nomenclatura, preparazione e proprietà fisiche e chimiche di ammine. * Reazioni dei sali di diazonio. * Composti eterociclici azotati. | * 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.   **LABORATORIO**   * Esperienza: saggio con acido nitroso. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **5° ANNO** | | |
| **MODULI** | **CONOSCENZE** | **ABILITA’** |
|  |  |  |
| **1**  **I polimeri**  Settembre/Ottobre | * 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. | * 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**   * Esperienza: sintesi del nylon. |
| **2**  **I lipidi**  Novembre / Dicembre | * 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. | * 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**   * Esperienza: come distinguere un trigliceride saturo da uno insaturo. * Esperienza: isolamento della trimiristina dalla noce moscata. |
| **4**  **I carboidrati**  Gennaio | * 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**  **Polarimetria**   * Chiralità ed attività ottica; * luce polarizzata; * polarimetro e potere rotatorio specifico delle sostanze chirali.   **Rifrattometria**   * Indice di rifrazione e °Brix di soluzioni zuccherine; rifrattometro. | * 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**   * Esperienza: saggi di riconoscimento degli zuccheri riducenti. * Esperienza: idrolisi acida del saccarosio. * Esperienza: idrolisi enzimatica del saccarosio. * Esperienza: preparazione di bioplastiche dall’amido.   **Polarimetria**   * 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.   **Rifrattometria**   * 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. |
| **5**  **Le proteine**  Febbraio | * 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. | * 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.   **LABORATORIO**   * 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. |
| **6**  **Gli acidi nucleici**  Marzo | * 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. | * Comprendere l’importanza del materiale genetico ed il suo ruolo biochimico. * Comprendere il meccanismo della replicazione genetica. * Comprendere la tecnica PCR.   **LABORATORIO**   * Esperienza: estrazione del DNA dalla frutta. |
| **7**  **I processi metabolici**  Aprile/Maggio | * 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. | * 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. |
| **LABORATORIO**  Tutte le Unità Didattiche prevedono attività laboratoriale e/o sperimentale specifica. | | |
|  | * Saper progettare attività sperimentali applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza. * Saper controllare progetti e attività. * Saper interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici. | |

### BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3° ANNO** | | |
| **MODULI** | **CONOSCENZE** | **COMPETENZE** |
| **1**  **Le biomolecole**  Settembre | * 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. | * Descrivere le proprietà dei viventi e le molecole di cui sono composti. * Descrivere struttura e funzioni dei carboidrati. * Descrivere struttura e funzioni delle proteine. * Descrivere struttura e funzioni dei lipidi. * Descrivere struttura e ruolo dell’ATP. * Descrivere struttura e funzioni degli enzimi. * Descrivere struttura e funzioni del DNA e dell’RNA. |
| **2**  **La cellula**  Ottobre | * 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. | * 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**  **Scambi energetici nelle**  **cellule**  Novembre | * Catabolismo, anabolismo, vie metaboliche. * Processi metabolici per la produzione di energia: fotosintesi. * Metabolismo respiratorio e fermentativo. * Respirazione anaerobia. | * Individuare come viene prodotta, conservata e trasferita l’energia negli organismi viventi. * Comprendere le differenze fra organismi autotrofi ed eterotrofi. * Interpretare il significato di via metabolica. * Identificare le differenze fra metabolismo respiratorio e fermentativo. |
| **4**  **La divisione cellulare**  Dicembre | * Il ciclo cellulare. * Concetto di cellule somatiche e gameti. * Conoscere il meccanismo della mitosi. * Conoscere il meccanismo della meiosi. | * 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. |
| **5**  **Genoma batterico**  Gennaio / Febbraio | * Struttura del genoma batterico e relativo meccanismo di replicazione. * Concetti di omogeneità e variabilità genetica legati alla riproduzione batterica. | * 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. |
| **6**  **Sintesi proteica**  Marzo | * La sintesi proteica e il codice genetico, trascrizione, traduzione, analogie e differenze tra procarioti ed eucarioti. | * 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. |
| **7**  **Riproduzione**  **e crescita batterica**  Aprile | * La riproduzione dei batteri. * La crescita batterica. * Condizioni per la crescita microbica. * La curva di crescita. | * 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. |
| **8**  **I virus**  Maggio | * Struttura dei virus. * Meccanismi di replicazione virale. * Virus batteriofagi: ciclo litico e lisogeno. * Retrovirus. * Prioni e viroidi. | * Descrivere la struttura dei virus e i meccanismi della loro replicazione. * Individuare e spiegare le particolarità dei retrovirus. * Individuare le differenze fra ciclo litico e ciclo lisogeno. * Spiegare la relazione fra virus e tumori. |
| **LABORATORIO** | | |
|  | * Norme di prevenzione e di comportamento in laboratorio. * Esecuzione di esperienze di biologia legate ai moduli in svolgimento. * Uso del microscopio ottico. * Allestimento ed osservazione di preparati a fresco e con colorazione semplice di cellule eucariotiche e procariotiche. | * Saper tenere in laboratorio un comportamento conforme alle norme di sicurezza. * Saper individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali. * Saper utilizzare in maniera corretta ed autonoma il microscopio ottico e la strumentazione necessaria in laboratorio. * Saper redigere relazioni tecniche chiare, precise ed esaurienti sulle attività svolte. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **4° ANNO** | | |
| **MODULI** | **CONOSCENZE** | **COMPETENZE** |
| **1**  **La classificazione di Archea e Bacteria**  Settembre/Ottobre | * 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 | * Conoscere la struttura della cellula procariote * Classificare gli Archea * Classificare i batteri di interesse ambientale e sanitario. * Individuare l’organizzazione strutturale e le funzioni |
| **2**  **I microrganismi eucarioti**  Novembre | * Struttura della cellula eucariote * La comparsa degli eucarioti * La classificazione dei viventi * I protisti * Le alghe * I miceti | * Conoscere struttura della cellula eucariote * Comprendere la varietà di rapporti fra microrganismi * Classificare gli organismi di interesse ambientale e sanitario * Inquadrare i virus all’interno del mondo microbico |
| **3**  **I virus**  Novembre | * I virus   Approfondimenti:  Il coronavirus SARS-CoV-2 | * Comprendere il rapporto fra virus e cellule |
| **4**  **Biotecnologie**  **ed ingegneria genetica**  Dicembre/Febbraio | * Origine ed evoluzione delle biotecnologie * Come isolare un gene di interesse * L’elettroforesi su gel di frammenti del DNA * Localizzazione di un gene tramite sonde molecolari * Inserire geni nelle cellule: i vettori molecolari * I vettori batterici: i plasmidi * Le caratteristiche delle cellule ospiti * Trasferire DNA all’interno di una cellula * La PCR: reazione a catena della polimerasi * Le modalità di sequenziamento del DNA | * 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 |
| **5**  **La microbiologia e l’ambiente**  Marzo | * 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 | * Comprendere i rapporti degli organismi nelle catene trofiche. * Analizzare gli scambi di energia in un ecosistema. |
| **6**  **Cicli biogeochimici**  Aprile | * 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 | * Comprendere l’importanza dei microrganismi ambientali nei cicli di trasformazione della materia |
| **7**  **Ecologia**  **Attività antropica sull’ambiente**  Maggio | * 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 | * 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** | | |
|  | * Preparazione di terreni di coltura * Tecniche di sterilizzazione * Tecniche di semina * Colture di microrganismi * Osservazione di microrganismi al microscopio ottico * Campionamento ed analisi di matrici ambientali * Esecuzione di esperienze di biologia e microbiologia legate ai moduli in svolgimento * Saper redigere relazioni tecniche chiare, precise ed esaurienti sulle attività svolte | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **5° ANNO** | | |
| **MODULI** | **CONOSCENZE** | **COMPETENZE** |
| **1**  **Le acque**  Settembre | * 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 | * 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** | * 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 | * 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** | * Depurazione dei liquami * Impianti di depurazione delle acque reflue * Fattori che influiscono sulla depurazione * Trattamento della biomassa adesa e libera * Monitoraggio dei fanghi attivi * Trattamento anaerobici dei reflui e produzione di biogas * Gestione dei prodotti dell’impianto * Letecnologie naturali di depurazione * Fitodepurazione delle acque reflue | * Conoscere tecniche e impianti di depurazione delle acque reflue * Conoscere tecniche naturali di depurazioni delle acque reflue   **LABORATORIO**   * Conta batterica totale, E. coli/Coliformi, Enterococchi, P. Aeruginosa, C.perfingens, S.aureus, Legionella pneumophila. * Analizzare lo schema di processo di un impianto di depurazione. |
| **4**  **Indicatori biotici**  **Dicembre** | * 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. | * Conoscere bioindicatori per la qualità dell’ambiente * Individuare il ruolo di macroinvertebrati e licheni negli ecosistemi   **LABORATORIO**   * 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. |
| **5**  **Il suolo**  Gennaio | * 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 | * Conoscere stratificazione del suolo * Comprendere gli interventi di bonifica da attuare * Conoscere il processo di compostaggio   **LABORATORIO**   * Analisi granulometrica del suolo. * Analisi microbiologica del compost: ricerca di Salmonella spp, Streptococchi fecali, Enterobacteriaceae. * Parametri tossicologici e test di fitotossicità. |
| **6**  **Composti organici**  Febbraio | * Biodegradazione dei composti organici naturali e sintetici. | * Comprendere come biodegradare i composti derivati dal petrolio. |
| **7**  **L’atmosfera e l’accumulo di inquinanti**  Marzo / Aprile | * 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   **LABORATORIO**   * 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. | * 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 da prendere in considerazione per diminuire l’inquinamento atmosferico. |
| **8**  **RSU**  **I rifiuti solidi urbani e lo smaltimento**  Maggio | * RSU: riciclo, raccolta differenziata, smaltimento. * Tecnologie di smaltimento RSU. | * Comprendere come attuare la raccolta differenziata. * Comprendere come smaltire in maniera corretta i rifiuti. |

# Scienze Motorie e Sportive – 1° Biennio Comune

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MODULI** | **CONOSCENZE** | **ABILITA’** |
| **MODULO 1**  Settembre - Dicembre | * 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. | * 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. |
| **MODULO 2**  Gennaio - Giugno | * 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. | * 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’** |
| **MODULO 1**  Settembre - Dicembre | * Teoria: Terminologia specifica della disciplina, stretching, struttura del corpo umano e la sua funzionalità. Elementi di base per la prevenzione e sicurezza. | * 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). |
| **MODULO 2**  Gennaio - Giugno | * 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. | * 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’** |
| **MODULO 1**  Settembre - Dicembre | * Teoria: Terminologia specifica della disciplina, stretching, struttura del corpo umano e la sua funzionalità. Elementi di base per la prevenzione e sicurezza. | * 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). |
| **MODULO 2**  Gennaio - Giugno | * 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. | * 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’** |
| **MODULO 1**  Settembre - Dicembre | * Teoria: Terminologia specifica della disciplina, stretching, struttura del corpo umano e la sua funzionalità. Elementi di base per la prevenzione e sicurezza. | * 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). |
| **MODULO 2**  Gennaio - Giugno | * 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. | * 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 | Lavoro per gruppi |
| Recupero in itinere | Progetto Flessibilità-RAV con utilizzo ULPS |
| Pausa didattica | Partecipazione a concorsi |
| Corsi di recupero | Partecipazione a convegni e seminari |
| Sportello didattico |  |

**Prove comuni**

|  |  |
| --- | --- |
| **DISCIPLINE** | **PERIODO** |
| Chimica | marzo / aprile |
| Scienze | marzo / aprile |

### CRITERI PER L’ATTRIBUZIONE DEL VOTO IN CONDOTTA

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

## ALUNNI CON BISOGNI EDUCATIVI SPECIALI

**VALUTAZIONE ALUNNI CON DISTURBI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO**

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

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

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

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

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

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

Per l’uso degli strumenti compensativi e 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 comorbilità con altri disturbi o patologie;
* richiesta esplicita della famiglia di dispensa dalle prove scritte;
* approvazione da parte del consiglio di classe che confermi la dispensa in forma temporanea o permanente, tenendo conto delle valutazioni diagnostiche e sulla base delle risultanze degli interventi di natura pedagogico-didattica; (nel caso di esonero permanente della lingua straniera, l’alunno non 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.
  + Giornate della Scienza e Tecnologia: 3 giornate il 17 Dicembre 2024, il 3 Febbraio ed il 15 Aprile 2025;
  + Giochi della Chimica per le classi del biennio ITI;
  + Percorso laboratoriale previsto nell’ambito del PNNR;
  + Scacchi a scuola;
  + Centro Sprotivo – attività aggiuntiva;
  + Giochi sportivi studenteschi;
* Visite guidate come da prospetto, in quanto nello studio delle scienze riveste fondamentale importanza l’apprendimento informale presso musei e/o centri scientifici o attraverso l’apprendimento nell’ambiente naturale:

|  |  |
| --- | --- |
| **CLASSI** | **DESTINAZIONE** |
| BIENNIO e TRIENNIO | Attività programmate per l’a.s. 2024-2025: |
| BIENNIO e TRIENNIO | Eventuali visite a parchi matematici e/o scientifici. |
|  |  |
| 1° BIENNIO | SETTIMANA AZZURRA (CAMPO VELICO) per classi aperte  Visita a Pompei per le classi prime Chimico e LSA  NAPOLI: Città della Scienza (Bagnoli) per Classi Seconde LSA |
| 2° BIENNIO | SETTIMANA BIANCA (SCI) per classi aperte  Roma – Orto Botanico per classi terze - LSA  Parco nazionale del Vesuvio (classi 4° tutti gli indirizzi)  CNR - Napoli (Portici) – classi quarte Chimico e LSA  Uscite previste dalle attività PCTO   * Depuratore comunale (Fondi) – quarte LSA * Roma - Colori ed arte: 4° Chimico * Roma – Orto Botanico – terze Chimico |
| 5° ANNO | INTERNAZIONALI DI TENNIS per classi aperte  Viterbo: Univerità della Tuscia e eventuale visita alla citta (1-2 gg. LSA)  NAPOLI: Città della Scienza (Bagnoli) per Classi LSA  Depuratore comunale (Fondi) per Chimico  Uscite previste dalle attività PCTO   * RCA - Penitro |

## Percorsi per le Competenze Trasversali e per l’Orientamento

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

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

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

* facilitare l’apprendimento, applicando praticamente le conoscenze teoriche;
* promuovere la capacità di lavorare in gruppo, facendo assumere agli studenti delle responsabilità;
* valorizzare abilità non sempre valutate dall’attività 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.

Questo progetto dovrebbe essere pensato per:

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

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

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

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

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

## Progetti L.S.A.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **LICEO SCIENTIFICO SCIENZE APPLICATE** | | | | |
| **Titolo percorso** | **Classi** | **Oggetto del percorso** | **Ente accogliente**  **(Istituzione o Azienda)** | **Tutor Interno** |
| Paesaggio naturale e la sua funzione generatrice di energie alternative | 3a A LSA | Energie alternative | Parco dei Monti Ausoni e Lago di Fondi | Prof.ssa Ciano R. |
| Paesaggio naturale e la sua funzione generatrice di energie alternative | 3a B LSA | Energie alternative | Parco dei Monti Ausoni e Lago di Fondi | Prof.ssa Letizia  V.M. |
| Uomo, ambiente e storia - “Quando bevi dell'acqua, non dimenticare la sorgente dalla quale scaturisce.”  (C. Dickens)  Percorso culturale e scientifico sul paesaggio | 4a A LSA | L' ambiente e  la sua storia | Parco dei Monti Ausoni e Lago di Fondi. | Prof.ssa Zannella Silvia |
| Uomo, ambiente e storia - “Quando bevi dell'acqua, non dimenticare la sorgente dalla quale scaturisce.”  (C. Dickens)  Percorso culturale e scientifico sul paesaggio | 4a B LSA | L'ambiente e  la sua storia | Parco dei Monti Ausoni e Lago di Fondi. | Prof.ssa Giovine Silvia |
| Hortus – Il giardino dei semplici | 5a C LSA | Studio delle piante officinali e realizzazione di un Erbario con materiale espositivo per un Ecomuseo. | Parco Naturale Regionale Monti Ausoni e Lago di Fondi | Prof.ssa Zannella Silvia |

## Progetti I.T.T.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TECNICO TECNOLOGICO –**  **ARTICOLAZIONE BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI** | | | | |
| **Titolo percorso** | **Classi** | **Oggetto del percorso** | **Ente accogliente**  **(Istituzione o Azienda)** | **Tutor Interno** |
| Gestione di un laboratorio chimico e controllo qualità nelle filiere di produzione industriale.  1° Modulo | 3a A B.A. | Modulo di base per la Sicurezza negli ambienti di lavoro (4h)  Conoscenze dell’Industria chimica (21h)  Conoscenza delle procedure per il controllo e la certificazione di qualità delle merci in transito in un Centro agroalimentare all’ingrosso  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. | a) INAIL – corso base sulla sicurezza;  b) Federchimica  d) MOF – Fondi  e) CAPOL | Prof.ssa  Alla Tonia |
| Gestione di un laboratorio chimico e controllo qualità nelle filiere di produzione industriale.  1° Modulo | 3a B B.A. | Modulo di base per la Sicurezza negli ambienti di lavoro (4h)  Conoscenze dell’Industria chimica (21h)  Conoscenza delle procedure per il controllo e la certificazione di qualità delle merci in transito in un Centro agroalimentare all’ingrosso  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. | a) INAIL – corso base sulla sicurezza;  b) Federchimica  d) MOF – Fondi  e) CAPOL | Prof.  Pimpinella Carmine |
| Gestione di un laboratorio chimico e controllo qualità nelle filiere di produzione industriale.  2° Modulo | 4a A B.A. | Studio dei principi base per la produzione dei fitocosmetici  (2° modulo)  Conoscenze in ambito anatomo-patologico, con attenzione ai processi di controllo qualità e della gestione di un laboratorio chimico e microbiologico  Conoscenze dell’Industria chimica (13h)  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  Esecuzione di analisi chimiche e microbiologiche e l’utilizzo di strumentazione di laboratorio all’avanguardia | a) Azienda RCA  b) Galeno – laboratorio di analisi cliniche di Fondi  c) Federchimica  d) CAPOL  e) CRAN -  Centro Ricerche Ambiente e Nutrizione di Terracina | Prof.ssa  Velletri Letizia |
| Gestione di un laboratorio chimico e controllo qualità nelle filiere di produzione industriale.  2° Modulo | 4a B B.A. | Studio dei principi base per la produzione dei fitocosmetici  (2° modulo)  Conoscenze in ambito anatomo-patologico, con attenzione ai processi di controllo qualità e della gestione di un laboratorio chimico e microbiologico  Conoscenze dell’Industria chimica (13h)  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  Esecuzione di analisi chimiche e microbiologiche e l’utilizzo di strumentazione di laboratorio all’avanguardia | a) Azienda RCA  b) CAPOL  c) Federchimica  d) Galeno – laboratorio di analisi cliniche di Fondi  e) CRAN -  Centro Ricerche Ambiente e Nutrizione di Terracina | Prof.ssa  de Bonis Catia |
| Hortus – Il giardino dei semplici | 5a A B.A. | Progettazione e realizzazione di un Erbario e materiale espositivo per l’allestimento di un Ecomuseo.  Esecuzione di analisi chimiche e microbiologiche e l’utilizzo di strumentazione di laboratorio all’avanguardia | Parco Naturale Regionale Monti Ausoni e Lago di Fondi.  CRAN -  Centro Ricerche Ambiente e Nutrizione di Terracina | Prof.  Ciccariello Erasmo |

# ELENCO ALLEGATI

I documenti di seguito elencati sono allegati alla Programmazione del Dipartimento delle Scienze Naturali, Biologiche, Chimiche e Motorie per l’anno scolastico 2024 - 2025:

1. Griglie di valutazione
2. Curricolo di Educazione Civica
3. 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 |
| Pimpinella Carmine | Laboratorio di Chimica/Biologia |
| Falduto Manuela | Laboratorio di Chimica |
| Giampaglia Sara | Laboratorio di Chimica |
| Comentale Francesco | Laboratorio di Chimica |
| **SCIENZE NATURALI, CHIMICHE E BIOLOGICHE** | Bortone Nadia | Scienze |
| Giovine Silvia | Scienze |
| Parisella Antonella | Scienze |
| Stravato Arianna | Scienze |
| Zannella Silvia | Scienze |
| Saccoccio Virginia\* (dal 17 10 2024) | Scienze |
| Ficociello Graziell | Scienze |
| **SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE** | Maria Assunta Borriello | Scienze motorie |
| Agresti Luciano | Scienze motorie |
| Pannozzo Valentino | Scienze motorie |
| Sciuto Giuseppe | Scienze motorie |
| Rotunno Piera | Scienze motorie |
| Nardone Emanuele | Scienze motorie |
| **AREA**  **BES** | Lo Stocco Valentina | Sostegno |
| Addessi Valeria | Sostegno |
| Capodiferro Lorena (dal 16 10 2024) | Sostegno |
| Mastrobattista Martina | Sostegno |
| Mattei Roberta | Sostegno |

Il coordinatore

Erasmo Ciccariello