ISTITUTO D'ISTRUZIONE SUPERIORE "B. RUSSELL"
Liceo Scientifico Liceo delle Scienze Umane e Liceo Classico "Omero"
Via Gatti, 16 - 20162 Milano tel. 02/6430051/52 - Fax 02/6437132
www.iis-russell.gov.it C.M. MIIS03900T C.F. 80125870156- Codice univoco UFO7CZ
e-mail iis.russell@tiscali.it - MIIS03900T@istruzione.it - MIIS03900T@pec.istruzione.it

PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI DIPARTIMENTO

DIPARTIMENTO	Scienze
DISCIPLINA	Scienze
CLASSI	Liceo Classico (classe terza), Liceo Scientifico biomedico e tradizionale, Liceo delle Scienze Umane
ANNO SCOLASTICO	2025/26
RESPONSABILE DEL DIPARTIMENTO	Prof.ssa Varani
DOCENTI	Ciliesa, Colzani, Giordano, Mattoni, Minissale, Varani

INDICE

1. Competenze trasversali di cittadinanza

LICEO CLASSICO

2. Obiettivi disciplinari

2.LC Liceo classico

a) articolazione delle competenze in conoscenze e abilità

b) obiettivi disciplinari minimi (soglia di sufficienza)

3. Percorsi didattici

3.LC Liceo classico

LICEO SCIENTIFICO BIOMEDICO

2. Obiettivi disciplinari

2.LSB Liceo scientifico biomedico

c) articolazione delle competenze in conoscenze e abilità

d) obiettivi disciplinari minimi (soglia di sufficienza)

3. Percorsi didattici

3.LSB Liceo scientifico biomedico

LICEO SCIENTIFICO TRADIZIONALE

2. Obiettivi disciplinari

2.LST Liceo scientifico tradizionale

a) articolazione delle competenze in conoscenze e abilità

b) obiettivi disciplinari minimi (soglia di sufficienza)

3. Percorsi didattici

3. LST Liceo scientifico tradizionale

LICEO SCIENZE UMANE

2. Obiettivi disciplinari

2.LSU Liceo scienze umane

a) articolazione delle competenze in conoscenze e abilità

b) obiettivi disciplinari minimi (soglia di sufficienza)

3. Percorsi didattici

3.LSU Liceo scienze umane

4. Strategie didattiche

5. Criteri e strumenti di valutazione

6. Recupero e valorizzazione delle eccellenze

7. Progetti

1. Competenze trasversali di cittadinanza

COMPETENZA	CONTRIBUTI DELLA DISCIPLINA
COMPETENZA ALFABETICA FUNZIONALE	Possedere i contenuti fondamentali delle scienze naturali (chimica, biologia, biochimica, biotecnologie) Saper schematizzare ed evidenziare i concetti portanti degli argomenti trattati
COMPETENZA METALINGUISTICA	Porre puntualmente quesiti sugli argomenti trattati Usare la terminologia specifica nell'espressione orale e scritta
COMPETENZA MATEMATICA E COMPETENZA IN SCIENZE, TECNOLOGIE E INGEGNERIA	Saper individuare fenomeni chimici, biologici e naturali nella realtà quotidiana correlandoli con informazioni acquisite, individuando le variabili essenziali, le reciproche relazioni e le loro trasformazioni Saper riconoscere il significato e il valore delle ipotesi, delle teorie e dei modelli Utilizzare testi, modelli, simulazioni Sostenere argomentazioni apportando risultati di attività sperimentali qualitative e/o quantitative e di ricerche documentali
COMPETENZA DIGITALE	Saper utilizzare autonomamente le piattaforme didattiche adottate Saper creare prodotti digitali Essere in grado di utilizzare criticamente strumenti informatici e telematici nelle attività di studio e di approfondimento Saper comprendere e valutare le informazioni scientifiche derivanti dai media Comprendere la valenza metodologica dell'informatica nella formalizzazione e modellizzazione dei processi complessi e nell'individuazione di procedimenti risolutivi
COMPETENZA PERSONALE, SOCIALE E CAPACITÀ DI IMPARARE A IMPARARE	Partecipare e collaborare alle attività didattiche in classe e in laboratorio Adottare in laboratorio, nell'ambiente e nella vita un comportamento adeguato al rispetto delle norme Organizzare il proprio apprendimento individuando varie fonti e varie modalità di informazione Individuare e rappresentare collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari e lontani nello spazio e nel tempo

COMPETENZA IN MATERIA DI CITTADINANZA	Saper essere soggetti attivi nel processo di apprendimento e sviluppare una coscienza scientifica critica, base fondamentale per una cittadinanza attiva
COMPETENZA IMPRENDITORIALE	Saper applicare il metodo scientifico Affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, raccogliendo e valutando dati, proponendo soluzioni Progettare e organizzare attività di laboratorio Gestire progetti
COMPETENZA IN MATERIA DI CONSAPEVOLEZZA ED ESPRESSIONE CULTURALE	Acquisire consapevolezza dell'importanza della conoscenza scientifica per lo sviluppo culturale globale dell'individuo e affinché sia in grado di operare scelte razionali e consapevoli Saper collocare le scoperte scientifiche nella loro dimensione storica riconoscendo la validità e i limiti della ricerca e della conoscenza scientifica

LICEO CLASSICO

2. Obiettivi disciplinari

2.LC Liceo CLASSICO (classe terza)

A. ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITÀ E CONOSCENZE

- **Conoscenze**

Chimica

- L'atomo: struttura e modelli
- Configurazione elettronica e periodicità
- I legami chimici
- I composti chimici e la nomenclatura

Biologia

- La divisione e la riproduzione della cellula
- La genetica
- L'evoluzione
- La biodiversità: elementi di tassonomia dei viventi

Scienze della Terra

- La Terra nello spazio:
  L'Universo
  Il Sistema Solare e le leggi di Keplero

La Terra e i suoi movimenti
La Luna e i suoi movimenti

- **Abilità**

Chimica

- Saper spiegare il concetto di orbitale atomico
- Saper scrivere la configurazione elettronica di un elemento ed essere in grado di metterla in relazione con la sua posizione nel sistema periodico e le sue principali proprietà chimiche
- Saper "leggere" la moderna Tavola Periodica
- Riconoscere un legame ionico, covalente polare, covalente puro, dativo
- Saper scrivere la struttura di Lewis di una molecola o di uno ione
- Prevedere la polarità di una molecola dalla polarità dei legami e dalla forma della molecola (esempi semplici)
- Riconoscere il tipo di forza intermolecolare in un elemento o in un composto associandola a proprietà macroscopiche osservate
- Prevedere la miscibilità di due sostanze prendendo in esame le interazioni fra le molecole
- Saper applicare le regole della nomenclatura chimica: riconoscere la classe di appartenenza dalla formula o dal nome di un composto; saper assegnare, nota la formula di una specie chimica, il numero di ossidazione a ciascun atomo; saper assegnare il nome ad un composto a partire dalla sua formula e viceversa

Biologia

- Individuare le differenze tra riproduzione sessuata e asessuata
- Confrontare la divisione delle cellule procarioti e di quelle eucarioti
- Individuare analogie e differenze tra mitosi e meiosi
- Riconoscere la relazione esistente tra cromosomi e geni
- Saper applicare le leggi di Mendel e i meccanismi dell'ereditarietà, nonché la relazione tra informazione genetica e malattie genetiche, nella risoluzione di semplici quesiti
- Confrontare le principali teorie evolutive
- Riconoscere alcune prove a favore dell'evoluzione
- Riconoscere alcuni esempi di selezione naturale
- Comprendere e descrivere in modo essenziale i fattori e i meccanismi che governano l'evoluzione
- Riconoscere l'importanza del concetto di evoluzione e le sue implicazioni sulla biodiversità
- Riconoscere le principali caratteristiche dei più importanti gruppi sistematici all'interno della tassonomia dei viventi

Scienze della Terra

- Saper indicare la posizione che la Terra occupa nell'Universo
- Saper spiegare l'origine dell'Universo e la sua evoluzione
- Distinguere i diversi corpi celesti e riconoscerne le principali caratteristiche
- Interpretare la produzione di energia nell'Universo
- Essere in grado di disegnare un modello del Sistema Solare
- Riconoscere le strutture del Sole
- Riconoscere e interpretare le leggi che regolano l'Universo e il Sistema Solare
- Identificare i moti della Terra e riconoscerne le conseguenze nella fenomenologia osservabile
- Saper descrivere il reticolato geografico
- Sapersi orientare e saper localizzare un punto sulla superficie terrestre
- Calcolare l'ora di località situate in fusi orari diversi
- Individuare le relazioni Sole-Terra-Luna

B. OBIETTIVI DISCIPLINARI MINIMI (SOGLIA DI SUFFICIENZA)
validi per tutti i Licei (Scientifico biomedico e tradizionale, Classico, Scienze umane)

CONOSCENZE
Le conoscenze relative a tutti i contenuti in programma devono essere acquisite in modo che lo studente abbia una visione complessiva e generale di ogni modulo trattato come dalla griglia di valutazione nella soglia della sufficienza

ABILITA'
Come da griglia di valutazione, lo studente raggiunge la sufficienza se utilizza le proprie conoscenze con qualche errore e imprecisione in applicazioni di difficoltà minima.

COMPETENZE
Saper individuare fenomeni chimici, biologici e naturali nella realtà quotidiana
Saper utilizzare le conoscenze acquisite come strumento per comprendere e interpretare i fenomeni naturali, individuarne le variabili essenziali, le reciproche relazioni e le loro trasformazioni
Saper riconoscere il significato e il valore delle ipotesi, delle teorie e dei modelli
Saper collocare le scoperte scientifiche nella loro dimensione storica
Saper comprendere e valutare le informazioni scientifiche derivanti dai media
Adottare in laboratorio, nell'ambiente e nella vita, un comportamento adeguato al rispetto delle norme
Acquisire consapevolezza dell'importanza della conoscenza scientifica affinché il soggetto sia in grado di operare scelte razionali e consapevoli
Saper essere soggetti attivi nel processo di apprendimento e sviluppare una coscienza scientifica critica, base fondamentale per una cittadinanza attiva
Sostenere semplici argomentazioni
Gestire semplici progetti

3. Percorsi didattici

Moduli / Unità didattiche

3.LC Liceo Classico

Il dipartimento di materia, concordati i contenuti, stabilisce che i tempi – successione e durata dei singoli moduli - siano decisi autonomamente dal singolo docente.

Classe Terza

NUCLEI FONDANTI	CONTENUTI
Chimica	
1 L'atomo: struttura e modelli	● Le particelle subatomiche ● I modelli atomici di Thomson e di Rutherford ● Il modello atomico di Bohr ● Il dualismo onda-particella e il modello atomico a orbitale ● I numeri quantici e la configurazione elettronica degli elementi
2 Configurazione elettronica e periodicità	● La tavola periodica ● Le proprietà periodiche degli elementi ● Relazione tra configurazione elettronica e reattività degli elementi nella tavola periodica
3 I legami chimici	● Il significato di legame chimico e di energia di legame ● La regola dell'ottetto ● I legami intramolecolari: legame covalente puro, polare e dativo; il legame ionico; il legame metallico ● La rappresentazione delle molecole ● I legami intermolecolari e le proprietà delle sostanze
4 I composti chimici e la nomenclatura	● La valenza e il numero di ossidazione ● La nomenclatura Iupac e tradizionale dei composti covalenti e dei composti ionici
Biologia	
1 La divisione e la riproduzione della cellula	● Riproduzione asessuata e riproduzione sessuata ● La scissione binaria della cellula procariote ● Il ciclo cellulare e la mitosi ● I cromosomi e il cariotipo umano ● La meiosi ● Le anomalie cromosomiche
2 La genetica	● Le leggi di Mendel ● Geni e alleli ● Il meccanismo di trasmissione delle caratteristiche ereditarie ● L'ereditarietà delle malattie genetiche umane: malattie autosomiche recessive e dominanti; malattie legate al cromosoma X ● Modelli ereditari complessi
3 L'evoluzione	● Le teorie evolutive ● Le prove dell'evoluzione ● La genetica delle popolazioni (cenni) ● I meccanismi dell'evoluzione (cenni)
4 La biodiversità: elementi di tassonomia dei viventi	● Il concetto di specie ● La nomenclatura binomia della specie e la classificazione gerarchica di Linneo ● La suddivisione dei viventi nei cinque regni (cenni) ● Le caratteristiche distintive delle principali categorie tassonomiche (cenni)
Scienze della Terra	
1	● L'universo: unità di misura astronomiche, origine ed evoluzione

L'Universo	• Materia ed energia nello spazio
2 Il Sistema Solare	• Il Sole • I corpi del Sistema Solare • Le leggi che regolano il moto dei pianeti
3 Il pianeta Terra e la Luna	• Forma e dimensioni della Terra • Le coordinate geografiche • Il moto di rotazione e di rivoluzione terrestri e le loro conseguenze • I fusi orari • La Luna e i suoi movimenti • Le eclissi

LICEO SCIENTIFICO BIOMEDICO

2. Obiettivi disciplinari

2.LSB Liceo SCIENTIFICO BIOMEDICO

B. ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITÀ E CONOSCENZE

- **Conoscenze**

Chimica organica

- Il carbonio e la sua ibridazione
- Gli isomeri e i tipi di isomeria
- Gli idrocarburi
- I gruppi funzionali e i derivati degli idrocarburi

Biologia

- La divisione cellulare e la riproduzione degli organismi
- I principi dell'ereditarietà e le Leggi di Mendel
- I cromosomi, la genetica umana e le mutazioni
- Le basi molecolari dell'ereditarietà: - struttura, funzione e duplicazione del DNA; il genoma in azione (trascrizione e traduzione, regolazione dell'espressione genica in procarioti ed eucarioti)
- I polimorfismi del DNA
- La genetica di popolazione e l'evoluzione

- Anatomia e fisiologia delle piante (cenni)
- Uno sguardo d'insieme del corpo umano
- I tessuti
- Organi, apparati e sistemi
- L'omeostasi
- La rigenerazione dei tessuti
- Anatomia, fisiologia e cenni di patologia dell'uomo: i diversi sistemi e gli apparati
- Scopo e storia della microbiologia (cenni)
- I batteri (morfologia e struttura, la spora, riproduzione e crescita, genetica, metabolismo, potere patogeno)
- Gli antimicrobici
- Principali specie batteriche di interesse sanitario
- I virus: proprietà generali
- Virus e cancro
- Le principali specie di virus animali

<u>Biochimica e Biotecnologie</u>

- I polimeri
- Le biomolecole (struttura e funzioni): Carboidrati, Lipidi, Proteine, Acidi nucleici
- L'attività enzimatica
- Il metabolismo energetico: Glicolisi, Ciclo di Krebs e catena respiratoria, Metabolismo di carboidrati, lipidi e proteine (cenni)
- La fotosintesi
- Il DNA ricombinante e le scienze omiche
- Le biotecnologie: strumenti e applicazioni

- **Abilità**

<u>Chimica organica</u>

- Riconoscere i diversi stati di ibridazione del carbonio
- Riconoscere le diverse categorie di idrocarburi
- Applicare le regole della nomenclatura (a semplici composti)
- Distinguere i diversi tipi di isomeria dei composti del carbonio
- Riconoscere e scrivere le formule dei gruppi funzionali studiati indicando a quale tipo di composto organico si riferisce ciascuno di essi
- Individuare le principali reazioni di sintesi degli idrocarburi e derivati

- Riconoscere e descrivere le principali reazioni degli idrocarburi e dei loro derivati

Biologia

- Descrivere le modalità attraverso cui si realizza la riproduzione asessuata e sessuata negli organismi uni e pluricellulari
- Individuare analogie e differenze tra mitosi e meiosi
- Riconoscere la relazione esistente tra cromosomi e geni
- applicare le leggi di Mendel e i meccanismi dell'ereditarietà, nonché la relazione tra informazione genetica e malattie genetiche, nella risoluzione di semplici quesiti
- Riconoscere le relazioni struttura-funzione nel DNA e nell'RNA
- Comprendere le possibili applicazioni dei polimorfismi del DNA
- Mettere a confronto le caratteristiche del genoma procariote e di quello eucariote
- Comprendere le relazioni tra DNA, RNA e polipeptidi nelle cellule e spiegare i meccanismi attraverso cui dall'informazione genetica si arriva alla proteina
- Descrivere le cause e gli effetti dei diversi tipi di mutazione spiegandone l'importanza per la vita e l'evoluzione
- Riconoscere alcuni esempi di selezione naturale
- Comprendere e descrivere in modo essenziale i fattori e i meccanismi che governano l'evoluzione
- Riconoscere l'importanza del concetto di evoluzione e le sue implicazioni sulla biodiversità
- Descrivere e comprendere i meccanismi di regolazione genica nei procarioti e, a grandi linee, negli eucarioti
- Descrivere la struttura della cellula batterica, la struttura e la funzione della parete cellulare
- Descrivere la struttura delle spore e saperne spiegare il significato
- Indicare e descrivere le varie alternative metaboliche nei batteri
- Correlare alcune caratteristiche dei batteri con il loro potere patogeno
- Spiegare come agiscono gli agenti antimicrobici e le sostanze antibiotiche e come vengono classificate
- Descrivere le caratteristiche dei tessuti vegetali e l'organizzazione strutturale degli organismi vegetali
- Descrivere il meccanismo di traspirazione e spiegare il suo ruolo nell'ascesa della linfa grezza
- Descrivere il meccanismo di trasporto dei composti organici nelle piante
- Indicare i livelli di organizzazione strutturale che costituiscono il corpo umano e spiegare come sono correlati
- Spiegare schematicamente l'anatomia e le funzioni di apparati e sistemi che si integrano a livello di cooperazione, comunicazione e regolazione nel corpo umano
- Mettere in relazione le funzioni dei diversi sistemi e apparati comprendendo dove esiste una stretta interdipendenza

- Mettere in relazione il buon funzionamento del corpo con il mantenimento di condizione fisiologiche costanti
- Comprendere come l'organizzazione dei neuroni e delle cellule gliali nel SN consente di recepire stimoli ed effettuare risposte rapide e complesse
- Comprendere che tutti i neuroni hanno la medesima fisiologia; spiegare l'eccitabilità e la conduttività dei neuroni considerando gli eventi di natura elettrochimica connessi con il potenziale di membrana
- Comprendere come i neuroni comunicano tra loro o con le cellule bersaglio, descrivendo organizzazione e funzione delle sinapsi
- Individuare alcune sostanze dannose per il sistema nervoso
- Comprendere come i recettori sensoriali e gli organi di senso recepiscono ed elaborano gli stimoli provenienti dall'ambiente esterno e interno
- Spiegare i meccanismi che determinano l'eccitabilità e contrattilità dei muscoli scheletrici, evidenziando l'importanza dell'organizzazione cellulare del sarcomero e della giunzione neuromuscolare.
- Comprendere l'importanza degli ormoni per modulare e integrare le funzioni del corpo umano in risposta alle variazioni dell'ambiente interno ed esterno
- Descrivere le funzioni specifiche degli ormoni prodotti da ciascuna ghiandola e spiegare i meccanismi che ne controllano la produzione, indicando caso per caso i segnali che attivano e disattivano la secrezione ormonale
- Comprendere che il nostro organismo utilizza due diverse strategie di difesa e spiegare le relazioni tra immunità e sistema linfatico
- Riconoscere le interazioni e le differenze tra immunità umorale e immunità cellulare descrivendo funzioni e modalità di azione delle cellule e delle molecole coinvolte
- Riconoscere gli elementi del sangue e saperli collegare con la loro funzione
- Riconoscere in uno schema il percorso del sangue attraverso il cuore e nella grande e piccola circolazione
- Comprendere i meccanismi di scambio tra sangue e tessuti, evidenziando le funzioni del sangue e i fattori che ne controllano il flusso e la composizione
- Comprendere che il processo digestivo ha la funzione di elaborare gli alimenti trasformandoli in sostanze utilizzabili dalle nostre cellule
- Individuare gli scambi gassosi che avvengono nella respirazione
- Riconoscere i danni causati dal fumo
- Mettere in relazione i diversi organi che compongono l'apparato digerente con le rispettive funzioni
- Distinguere le diverse fasi del processo della digestione; riconoscere gli enzimi coinvolti nella digestione
- Spiegare i processi fisici e chimici implicati nelle fasi della trasformazione del cibo e dell'assorbimento dei nutrienti.
- Comprendere l'importanza di un corretto regime alimentare per la salute e per la prevenzione di malattie
- Comprendere la complessità e l'importanza per l'omeostasi dei meccanismi messi in atto dai reni per mantenere l'equilibrio idrosalino e per eliminare i rifiuti metabolici azotati.

- Individuare le differenze tra oogenesi e spermatogenesi
- Mettere in relazione ciclo mestruale, ciclo ormonale e ciclo uterino.
- Indicare le principali patologie infettive e non di organi, sistemi e apparati

Biochimica e Biotecnologie

Riconoscere i polimeri e saper svolgere un semplice esempio di reazione di polimerizzazione

- Mettere in relazione i concetti della chimica organica con i processi biochimici
- Comprendere il ruolo di ponte della biochimica tra la chimica e le scienze della vita
- Saper spiegare composizione chimica, struttura e funzione di carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici, e mettere in relazione la loro strutture con le proprietà chimico-fisiche
- Comprendere l'importanza biologica e alimentare di carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici
- Distinguere le biomolecole naturali individuandone gli ambiti di utilizzo
- Riconoscere il ruolo delle molecole coinvolte nei processi metabolici
- Riconoscere le differenze tra anabolismo e catabolismo e saper costruire uno schema di reazione endoergonica o esoergonica
- Riconoscere l'importanza del ruolo degli enzimi
- Descrivere i modi in cui può agire un enzima e spiegare come i diversi fattori possono modularne l'attività
- Saper spiegare schematicamente i luoghi e le tappe dei processi di fotosintesi e respirazione cellulare mettendo in evidenza differenze e analogie
- Spiegare l'importanza della respirazione dal punto di vista energetico e saper effettuare un confronto con la fermentazione
- Saper rappresentare tramite schema la produzione di ATP come risultato delle trasformazioni metaboliche dei tre principali gruppi di biomolecole
- Saper descrivere le principali tecniche delle biotecnologie
- Saper spiegare i metodi, gli obiettivi e le applicazioni delle biotecnologie
- Utilizzare le conoscenze sui meccanismi di trasmissione ereditaria a livello molecolare per comprendere le tecniche dell'ingegneria genetica
- Saper affrontare con un approccio bioetico tematiche inerenti la biomedicina e le biotecnologie

B. OBIETTIVI DISCIPLINARI MINIMI (SOGLIA DI SUFFICIENZA)

validi per tutti i Licei (Scientifico biomedico e tradizionale, Classico, delle Scienze umane)

CONOSCENZE
Le conoscenze relative a tutti i contenuti in programma devono essere acquisite in modo che lo studente abbia una visione complessiva e generale di ogni modulo trattato come dalla griglia di valutazione nella soglia della sufficienza

ABILITA’
Come da griglia di valutazione, lo studente raggiunge la sufficienza se utilizza le proprie conoscenze con qualche errore e imprecisione in applicazioni di difficoltà minima.

COMPETENZE
Saper individuare fenomeni chimici, biologici e naturali nella realtà quotidiana Saper utilizzare le conoscenze acquisite come strumento per comprendere e interpretare i fenomeni naturali, individuarne le variabili essenziali, le reciproche relazioni e le loro trasformazioni Saper riconoscere il significato e il valore delle ipotesi, delle teorie e dei modelli Saper collocare le scoperte scientifiche nella loro dimensione storica Saper comprendere e valutare le informazioni scientifiche derivanti dai media Adottare in laboratorio, nell’ambiente e nella vita, un comportamento adeguato al rispetto delle norme Acquisire consapevolezza dell’importanza della conoscenza scientifica affinché il soggetto sia in grado di operare scelte razionali e consapevoli Saper essere soggetti attivi nel processo di apprendimento e sviluppare una coscienza scientifica critica, base fondamentale per una cittadinanza attiva Sostenere semplici argomentazioni Gestire semplici progetti

3. Percorsi didattici

Moduli / Unità didattiche

3.LSB Liceo Scientifico ad indirizzo Biomedico

Il dipartimento di materia, concordati i contenuti, stabilisce che i tempi – successione e durata dei singoli moduli - siano decisi autonomamente dal singolo docente.

Classi Terze

NUCLEI FONDANTI	CONTENUTI
Chimica organica	

1 **La chimica organica**	● La chimica del carbonio ● L'ibridazione del carbonio ● Le formule di rappresentazione dei composti organici ● Il concetto di isomeria ● Il concetto di stereoisomeria ● La reattività dei composti organici
2 **Gli idrocarburi**	● La definizione delle classi (alifatici, aromatici, aliciclici, eterociclici) ● La nomenclatura e le proprietà fisiche di alcani, alcheni, alchini ● Le principali reazioni di alcani , alcheni e alchini ● Le isomerie di conformazione, di posizione, geometrica e di catena
3 **I gruppi funzionali e i derivati degli idrocarburi**	● La definizione delle classi : alogenuri alchilici, alcoli, aldeidi, chetoni eteri, ammine, acidi carbossilici e derivati ● La nomenclatura e le proprietà fisiche dei gruppi funzionali ● Le principali reazioni dei derivati degli idrocarburi
<u>Biologia</u>	
1 **La divisione e la riproduzione della cellula**	● Riproduzione asessuata e riproduzione sessuata ● La scissione binaria della cellula procariote ● Il ciclo cellulare e la mitosi ● I cromosomi e il cariotipo umano ● La meiosi ● Le anomalie cromosomiche
2 **La genetica**	● Le Leggi di Mendel ● Geni e alleli ● Il meccanismo di trasmissione delle caratteristiche ereditarie ● L'ereditarietà delle malattie genetiche umane: malattie autosomiche recessive e dominanti; malattie legate al cromosoma X ● Modelli ereditari complessi
3 **Le basi molecolari dell'ereditarietà**	● DNA e RNA ● La duplicazione del DNA ● Il codice genetico ● La trascrizione dell'informazione genica ● La traduzione e la sintesi proteica ● Le mutazioni ● I polimorfismi del DNA ● Confronto tra genoma virale, genoma procariote e genoma eucariote ● La struttura dei virus ● La riproduzione dei batteriofagi: ciclo litico e ciclo lisogeno

	● La ricombinazione nei batteri: trasformazione, trasduzione e coniugazione ● La regolazione dell'espressione genica
4 **La genetica delle popolazioni e i meccanismi dell'evoluzione**	● Il pool genico ● L'equazione di Hardy-Weinberg ● I fattori che portano all'evoluzione: mutazioni, flusso genico, deriva genica, effetto collo di bottiglia, effetto del fondatore ● La selezione naturale e la selezione sessuale ● Le modalità di speciazione ● L'isolamento riproduttivo
5 **I batteri**	● Morfologia e struttura della cellula batterica ● La spora e il processo di sporificazione ● Riproduzione e crescita batterica ● Cenni sul metabolismo batterico ● Il potere patogeno ● Gli antimicrobici e cenni sui meccanismi d'azione degli antibiotici ● Cenni sulle principali specie batteriche di interesse sanitario

Classi quarte

NUCLEI FONDANTI	CONTENUTI
<u>Biologia</u>	
1 Il corpo umano: l'organizzazione e l'omeostasi	● L'organizzazione gerarchica del corpo umano ● Organi, tessuti, sistemi e apparati ● I tessuti epiteliali ● I tessuti muscolari ● I tessuti connettivi ● Il tessuto nervoso ● L'apparato tegumentario ● L'omeostasi e la rigenerazione dei tessuti
2	● I neuroni e le cellule gliali ● Il potenziale di membrana, il potenziale d'azione e la trasmissione dell'impulso nervoso ● Le sinapsi chimiche e le sinapsi elettriche ● L'organizzazione del sistema nervoso: SNC e SNP ● I sistemi sensoriali e la percezione sensoriale ● L'udito e l'equilibrio

	● L'organo della vista
3 **La locomozione**	● Il muscolo scheletrico: le miofibrille e il sarcomero ● Il meccanismo della contrazione muscolare ● Il muscolo liscio e il muscolo cardiaco ● Le ossa e le articolazioni ● Le principali patologie dei muscoli e delle ossa
4 **L'immunità**	● Il sistema linfatico ● L'immunità innata: le difese aspecifiche esterne ed interne e l'infiammazione ● L'immunità adattativa: le risposte immunitarie umorale e cellulare ● La memoria immunitaria e i vaccini ● Le principali patologie legate all'immunità
5 **Il nutrimento delle cellule e gli scambi gassosi**	● La circolazione del sangue ● Il cuore, il ciclo cardiaco e il battito cardiaco ● I vasi sanguigni: struttura e funzioni di vene, arterie e capillari ● Gli scambi di gas e sostanze a livello capillare ● Il controllo nervoso del battito cardiaco ● La composizione del sangue e i gruppi sanguigni ● Le principali patologie legate all'apparato cardiovascolare ● L'anatomia dell'apparato respiratorio ● La ventilazione polmonare e i volumi polmonari ● Il controllo nervoso della respirazione ● Lo scambio polmonare dei gas respiratori ● Le principali patologie dell'apparato respiratorio
6 **Alimentazione e digestione**	● La nutrizione ● L'organizzazione dell'apparato digerente ● Le fasi della digestione ● Fegato e pancreas ● L'assorbimento dei nutrienti e il riassorbimento di acqua e ioni ● Il controllo della digestione ● Le principali patologie dell'apparato digerente
7 **La filtrazione del sangue e l'equilibrio idro-salino**	● Le funzioni dell'apparato urinario ● La struttura del rene e il nefrone ● Le fasi della formazione dell'urina ● L'escrezione e l'equilibrio idrosalino ● Le principali patologie dell'apparato urinario
8 **La riproduzione**	● Gli apparati riproduttori maschile e femminile ● La gametogenesi ● Il funzionamento dell'apparato riproduttore ● La fecondazione ● Cenni sullo sviluppo embrionale

Classi quinte

NUCLEI FONDANTI	CONTENUTI
Biochimica e Biotecnologie	
1 **I polimeri**	● La classificazione dei polimeri ● La polimerizzazione ● Esempi di polimeri
2 **Le biomolecole**	● Struttura, funzioni e reazioni di: ● carboidrati ● lipidi ● proteine ● acidi nucleici
3 **L'attività enzimatica**	● La classificazione degli enzimi ● I meccanismi della catalisi enzimatica ● I fattori che influenzano l'azione degli enzimi ● Gli inibitori degli. enzimi
4 **Il metabolismo**	● Le reazioni chimiche del metabolismo cellulare ● L'ATP ● Processi metabolici di: carboidrati, grassi, composti azotati ● La glicolisi; la respirazione cellulare; la fotosintesi clorofilliana; la fermentazione
5 **Le biotecnologie**	● Tecniche e strumenti delle biotecnologie ● Tecnologia del DNA ricombinante ● Applicazioni delle biotecnologie in diversi ambiti: medico-farmaceutico agro-alimentare industriale ambientale ● Le scienze omiche

6 **La biologia del cancro**	• Tumore e cancro • Oncogeni e oncosoppressori • Le cause del cancro • Dalla diagnosi alla cura • Virus e cancro

LICEO SCIENTIFICO TRADIZIONALE

2. Obiettivi disciplinari

2.LST Liceo SCIENTIFICO TRADIZIONALE

A. ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITÀ E CONOSCENZE

- **Conoscenze**

Chimica

- L'atomo: struttura e modelli
- Configurazione elettronica e periodicità
- I legami chimici
- I composti chimici e la nomenclatura
- Le reazioni chimiche
- Le soluzioni e le loro proprietà
- L'equilibrio chimico
- Gli equilibri in soluzione
- L'energia e la velocità delle reazioni chimiche: cenni di termodinamica e di cinetica
- Le reazioni di ossidoriduzione e l'elettrochimica

Biologia

- La divisione e la riproduzione della cellula
- La genetica
- L'evoluzione
- La biodiversità: elementi di tassonomia dei viventi
- Le basi molecolari dell'ereditarietà: il ruolo del DNA, la duplicazione del DNA, dal gene alla proteina, la regolazione genica
- Batteri e virus
- Anatomia, fisiologia e cenni di patologia dell'uomo: sistemi e apparati del corpo umano

Chimica organica, Biochimica e Biotecnologie

- La chimica organica
- Le biomolecole
- L'attività enzimatica
- Il metabolismo
- Le biotecnologie

- **Abilità**

Chimica

- Saper spiegare il concetto di orbitale atomico
- Distinguere il concetto di numero atomico da quello di numero di massa e saperli utilizzare nella determinazione dell'identità chimica di un atomo di isotopo
- Saper scrivere la configurazione elettronica di un elemento ed essere in grado di metterla in relazione con la sua posizione nel sistema periodico e le sue principali proprietà chimiche
- Saper "leggere" la moderna Tavola Periodica
- Riconoscere un legame ionico, covalente polare, covalente puro, dativo
- Saper scrivere la struttura di Lewis di una molecola o di uno ione
- Prevedere la polarità di una molecola dalla polarità dei legami e dalla forma della molecola (esempi semplici)
- Riconoscere il tipo di forza intermolecolare in un elemento o in un composto associandola a proprietà macroscopiche osservate
- Prevedere la miscibilità di due sostanze prendendo in esame le interazioni fra le molecole
- Saper applicare le regole della nomenclatura chimica: riconoscere la classe di appartenenza dalla formula o dal nome di un composto; saper assegnare, nota la formula di una specie chimica, il numero di ossidazione a ciascun atomo; saper assegnare il nome ad un composto a partire dalla sua formula e viceversa
- Saper riconoscere le diverse tipologie di reazione chimica
- Saper eseguire semplici calcoli numerici sulle proprietà colligative delle soluzioni interpretandone i risultati in base all'osservazione del comportamento di soluzioni reali
- Saper distinguere reazioni esotermiche da quelle endotermiche e riconoscere la spontaneità di una trasformazione fisica o chimica
- Saper mettere in relazione la velocità di una reazione chimica con i fattori che la influenzano
- Saper spiegare la funzione di un catalizzatore
- Riconoscere una situazione di equilibrio chimico
- Prevedere la risposta di un sistema all'equilibrio al variare delle condizioni sperimentali
- Saper distinguere una sostanza acida da una sostanza basica
- Saper eseguire semplici calcoli del pH di soluzioni acquose
- Distinguere le reazioni di ossidoriduzione da quelle di altro tipo
- Saper spiegare i rapporti esistenti tra trasformazioni chimiche ed energia elettrica
- Essere in grado di riconoscere i diversi componenti nello schema di una pila

Biologia

- Individuare le differenze tra riproduzione sessuata e asessuata
- Confrontare la divisione delle cellule procarioti e di quelle eucarioti
- Individuare analogie e differenze tra mitosi e meiosi
- Riconoscere la relazione esistente tra cromosomi e geni
- Saper applicare le leggi di Mendel e i meccanismi dell'ereditarietà, nonché la relazione tra informazione genetica e malattie genetiche, nella risoluzione di semplici quesiti
- Confrontare le principali teorie evolutive
- Riconoscere alcune prove a favore dell'evoluzione
- Riconoscere alcuni esempi di selezione naturale
- Comprendere e descrivere in modo essenziale i fattori e i meccanismi che governano l'evoluzione
- Riconoscere l'importanza del concetto di evoluzione e le sue implicazioni sulla biodiversità
- Riconoscere le principali caratteristiche dei più importanti gruppi sistematici all'interno della tassonomia dei viventi
- Riconoscere le relazioni struttura-funzione nel DNA e nell'RNA
- Saper spiegare le modalità con cui l'informazione contenuta in un gene viene tradotta in una proteina
- Descrivere le cause e gli effetti dei diversi tipi di mutazione spiegandone l'importanza per la vita e l'evoluzione

- Descrivere e comprendere i meccanismi di regolazione genica nei procarioti e, a grandi linee, negli eucarioti
- Descrivere la struttura della cellula batterica
- Spiegare come agiscono gli agenti antimicrobici e le sostanze antibiotiche e come vengono classificati
- Descrivere la struttura dei virus e le tappe della moltiplicazione virale
- Individuare e descrivere la relazione esistente tra virus e cancro
- Spiegare le relazioni tra funzione e specializzazione cellulare
- Saper spiegare schematicamente l'anatomia e le funzioni di apparati e sistemi che si integrano a livello di cooperazione, comunicazione e regolazione nel corpo umano
- Mettere in relazione il buon funzionamento del corpo con il mantenimento di condizione fisiologiche costanti
- Riconoscere gli organi rappresentati in uno schema
- Distinguere le diverse fasi del processo della digestione; riconoscere gli enzimi coinvolti nella digestione
- Riconoscere gli elementi del sangue e saperli collegare con la loro funzione
- Riconoscere in uno schema il percorso del sangue attraverso il cuore e nella grande e piccola circolazione
- Individuare gli scambi gassosi che avvengono nella respirazione
- Riconoscere i tipi di eliminazione delle scorie dal corpo (*)
- Riconoscere le patologie più diffuse e saperne individuare la causa
- Riconoscere i principali meccanismi immunitari
- Correlare le principali ghiandole endocrine ai corrispondenti ormoni prodotti e alla loro relativa azione (*)
- Riconoscere le parti principali di una cellula nervosa
- Saper interpretare lo schema di trasmissione di un impulso nervoso
- Saper descrivere la struttura e le funzioni dello scheletro (*)
- Riconoscere l'anatomia caratteristica di un osso lungo (*)
- Saper spiegare il meccanismo di funzionamento di un muscolo (*)
- Saper confrontare spermatogenesi e oogenesi

<u>Chimica organica, Biochimica e Biotecnologie</u>

- Correlare la varietà e il numero elevato delle sostanze organiche con le caratteristiche del carbonio
- Riconoscere i diversi stati di ibridazione del carbonio
- Riconoscere i principali gruppi funzionali
- Essere in grado di scrivere le formule generali dei composti organici, dato il nome IUPAC
- Scrivere gli isomeri di struttura di due composti
- Saper esporre i principi generali che correlano struttura e proprietà fisico-chimiche delle molecole organiche
- Saper spiegare composizione chimica, struttura e funzione di carboidrati, lipidi e proteine
- Distinguere le biomolecole naturali individuandone gli ambiti di utilizzo
- Riconoscere le differenze tra anabolismo e catabolismo e saper costruire uno schema di reazione endoergonica o esoergonica
- Descrivere i modi in cui può agire un enzima e spiegare come i diversi fattori possono modularne l'attività
- Saper spiegare schematicamente i luoghi e le tappe dei processi di fotosintesi e respirazione cellulare mettendo in evidenza differenze e analogie
- Spiegare l'importanza della respirazione dal punto di vista energetico
- Saper rappresentare tramite schema la produzione di ATP come risultato delle trasformazioni metaboliche dei tre principali gruppi di biomolecole
- Saper spiegare i metodi, gli obiettivi e le applicazioni delle biotecnologie
- Utilizzare le conoscenze sui meccanismi di trasmissione ereditaria a livello molecolare per comprendere le tecniche dell'ingegneria genetica

B. OBIETTIVI DISCIPLINARI MINIMI (SOGLIA DI SUFFICIENZA)

validi per tutti i Licei (Scientifico biomedico e tradizionale, Classico, delle Scienze umane)

CONOSCENZE
Le conoscenze relative a tutti i contenuti in programma devono essere acquisite in modo che lo studente abbia una visione complessiva e generale di ogni modulo trattato come dalla griglia di valutazione nella soglia della sufficienza

ABILITA'
Come da griglia di valutazione, lo studente raggiunge la sufficienza se utilizza le proprie conoscenze con qualche errore e imprecisione in applicazioni di difficoltà minima.

COMPETENZE
Saper individuare fenomeni chimici, biologici e naturali nella realtà quotidiana Saper utilizzare le conoscenze acquisite come strumento per comprendere e interpretare i fenomeni naturali, individuarne le variabili essenziali, le reciproche relazioni e le loro trasformazioni Saper riconoscere il significato e il valore delle ipotesi, delle teorie e dei modelli Saper collocare le scoperte scientifiche nella loro dimensione storica Saper comprendere e valutare le informazioni scientifiche derivanti dai media Adottare in laboratorio, nell'ambiente e nella vita, un comportamento adeguato al rispetto delle norme Acquisire consapevolezza dell'importanza della conoscenza scientifica affinché il soggetto sia in grado di operare scelte razionali e consapevoli Saper essere soggetti attivi nel processo di apprendimento e sviluppare una coscienza scientifica critica, base fondamentale per una cittadinanza attiva Sostenere semplici argomentazioni Gestire semplici progetti

3. Percorsi didattici

Moduli/Unità didattiche

3.LST Liceo Scientifico Tradizionale

Il dipartimento di materia, concordati i contenuti, stabilisce che i tempi (successione e durata dei singoli moduli) siano decisi autonomamente dal singolo docente.

Classi Terze

NUCLEI FONDANTI	CONTENUTI
Chimica	
1 L'atomo: struttura e modelli	● Le particelle subatomiche ● Numero atomico e numero di massa; gli isotopi ● I modelli atomici di Thomson e di Rutherford ● Il modello atomico di Bohr ● Il dualismo onda-particella e il modello atomico a orbitale ● I numeri quantici e la configurazione elettronica degli elementi
2 Configurazione elettronica e periodicità	● La tavola periodica ● Le proprietà periodiche degli elementi ● Relazione tra configurazione elettronica e reattività degli elementi nella tavola periodica
3 I legami chimici	● Il significato di legame chimico e di energia di legame ● La regola dell'ottetto ● I legami intramolecolari: legame covalente puro, polare e dativo; il legame ionico; il legame metallico ● La rappresentazione delle molecole ● I legami intermolecolari e le proprietà delle sostanze
4 I composti chimici e la nomenclatura	● La valenza e il numero di ossidazione ● La nomenclatura Iupac e tradizionale dei composti covalenti e dei composti ionici
Biologia	
1 La divisione e la riproduzione della cellula	● Riproduzione asessuata e riproduzione sessuata ● La scissione binaria della cellula procariote ● Il ciclo cellulare e la mitosi ● I cromosomi e il cariotipo umano ● La meiosi ● Le anomalie cromosomiche
2 La genetica	● Le leggi di Mendel ● Geni e alleli ● Il meccanismo di trasmissione delle caratteristiche ereditarie ● L'ereditarietà delle malattie genetiche umane: malattie autosomiche recessive e dominanti; malattie legate al cromosoma X ● Modelli ereditari complessi
3 L'evoluzione	● Le teorie evolutive ● Le prove dell'evoluzione ● La genetica delle popolazioni ● I meccanismi dell'evoluzione
4 La biodiversità: elementi di tassonomia dei viventi	● Il concetto di specie ● La nomenclatura binomia della specie e la classificazione gerarchica di Linneo ● La suddivisione dei viventi nei cinque regni ● Le caratteristiche distintive delle principali categorie tassonomiche

Classi Quarte

NUCLEI FONDANTI	CONTENUTI
Chimica	
1 Le reazioni chimiche	● Classificazione e riconoscimento delle reazioni chimiche
2 Le soluzioni e le loro proprietà	● Le proprietà colligative
3 L'equilibrio chimico	● Il significato di equilibrio chimico e le condizioni di equilibrio ● Il rendimento di una reazione reversibile ● La legge di azione di massa e la costante di equilibrio ● Il principio di Le Chatelier e i fattori che influenzano l'equilibrio
4 Gli equilibri in soluzione	● La reazione all'equilibrio dell'acqua ● Acidi e basi ● Il pH ● La forza degli acidi e delle basi ● Semplici reazioni tra acidi e basi
5 L'energia e la velocità delle reazioni chimiche	● Il calore di reazione; reazioni esotermiche e reazioni endotermiche ● La spontaneità delle reazioni chimiche ● La velocità di una reazione e i fattori che la influenzano ● I catalizzatori
6 Le reazioni di ossidoriduzione e l'elettrochimica	● Le reazioni di ossidoriduzione ● La pila ● L'elettrolisi
Biologia	
1 Le basi molecolari dell'ereditarietà	● DNA e RNA ● La duplicazione del DNA ● Il codice genetico ● La trascrizione dell'informazione genica ● La traduzione e la sintesi proteica ● Le mutazioni ● La regolazione dell'espressione genica
2 Batteri e virus	● Morfologia e struttura della cellula batterica ● La genetica dei batteri ● I meccanismi d'azione degli antibiotici (cenni) ● La resistenza agli antibiotici ● I virus: proprietà generali ● La genetica dei virus ● Le principali specie batteriche e virali responsabili di malattie nell'uomo
3 Il corpo umano: l'organizzazione e l'omeostasi	● Il sistema uomo ● I tessuti ● Significato e meccanismo di omeostasi

4 La circolazione e l'apparato cardiovascolare	● Il sistema circolatorio ● Il sangue ● Il cuore e la circolazione sanguigna ● I fattori di rischio e le malattie cardiovascolari
5 L'apparato respiratorio e la respirazione	● Il sistema respiratorio ● Gli scambi gassosi ● Le principali patologie dell'apparato respiratorio
6 L'apparato digerente e la nutrizione	● Il sistema digerente: organi e loro funzione ● La digestione ● Disturbi e malattie dell'apparato digerente
7 L'apparato escretore e l'equilibrio idrosalino (*)	● La funzione dell'escrezione ● Il sistema escretore ● Le modalità di eliminazione delle scorie dal corpo ● Le principali patologie dell'apparato escretore
8 Il sistema immunitario	● Il sistema linfatico ● Le linee di difesa del corpo ● Linfociti e anticorpi ● La risposta immunitaria ● Le principali patologie legate all'immunità
9 Il sistema endocrino e il controllo ormonale (*)	● Le ghiandole endocrine e il loro funzionamento ● I principali ormoni che coordinano le funzioni vitali ● Le principali patologie del sistema endocrino
10 Il sistema nervoso	● L'organizzazione del sistema nervoso ● Struttura e funzioni del neurone ● Il meccanismo di trasmissione dell'impulso nervoso
11 I sistemi muscolare e scheletrico (*)	● Il sistema e la contrazione muscolare ● Il sistema scheletrico ● Le principali patologie dei muscoli e delle ossa
12 L'apparato riproduttore (*)	● L'anatomia degli apparati riproduttori ● La gametogenesi ● Il controllo ormonale ● Le principali patologie degli apparati riproduttori

I nuclei fondanti evidenziati con l'asterisco sono da considerarsi facoltativi, da svolgersi in base al tempo a disposizione, alla risposta della classe e ai tempi di apprendimento individuale.

Classi Quinte

NUCLEI FONDANTI	**CONTENUTI**
<u>Chimica organica, Biochimica e Biotecnologie</u>	

1 La chimica organica	• La chimica del carbonio • L'ibridazione del carbonio • L'isomeria • La reattività del carbonio e del doppio legame • Gli idrocarburi • I gruppi funzionali • La nomenclatura dei composti organici
2 Le biomolecole	Struttura e funzione di: • carboidrati • lipidi • proteine • acidi nucleici
3 L'attività enzimatica	• La classificazione degli enzimi • I meccanismi della catalisi enzimatica • I fattori che influenzano l'azione degli enzimi
4 Il metabolismo	• Le reazioni chimiche del metabolismo cellulare • L'ATP • Processi metabolici di: carboidrati grassi composti azotati • La glicolisi; la respirazione cellulare; la fotosintesi clorofilliana; la fermentazione
5 Le biotecnologie	• Tecniche e strumenti delle biotecnologie • Tecnologia DNA ricombinante • Applicazioni delle biotecnologie in ambito medico, agro-alimentare ed ambientale

LICEO DELLE SCIENZE UMANE

2. Obiettivi disciplinari

Liceo delle SCIENZE UMANE

A. ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITÀ E CONOSCENZE

- **Conoscenze**

Chimica

- L'atomo: struttura e modelli
- Isotopi e trasformazioni nucleari
- Configurazione elettronica e periodicità
- I legami chimici
- I composti chimici e la nomenclatura
- Le reazioni chimiche
- Le soluzioni e le loro proprietà
- L'equilibrio chimico
- Gli equilibri in soluzione
- L'energia e la velocità delle reazioni chimiche: cenni di termodinamica e di cinetica
- Le reazioni di ossidoriduzione e l'elettrochimica

Biologia

- La divisione e la riproduzione della cellula
- La genetica
- L'evoluzione
- La biodiversità: elementi di tassonomia dei viventi
- Le basi molecolari dell'ereditarietà: il ruolo del DNA, la duplicazione del DNA, dal gene alla proteina
- Anatomia, fisiologia e cenni di patologia dell'uomo: sistemi e apparati del corpo umano

Chimica organica, Biochimica e Biotecnologie

- La chimica organica
- Le biomolecole
- L'attività enzimatica
- Il metabolismo
- Le biotecnologie

- **Abilità**

Chimica

- Saper spiegare il concetto di orbitale atomico
- Distinguere il concetto di numero atomico da quello di numero di massa e saperli utilizzare nella determinazione dell'identità chimica di un atomo di isotopo
- Saper scrivere la configurazione elettronica di un elemento ed essere in grado di metterla in relazione con la sua posizione nel sistema periodico e le sue principali proprietà chimiche
- Saper "leggere" la moderna Tavola Periodica
- Riconoscere un legame ionico, covalente polare, covalente puro, dativo
- Saper scrivere la struttura di Lewis di una molecola o di uno ione
- Prevedere la polarità di una molecola dalla polarità dei legami e dalla forma della molecola (esempi semplici)
- Riconoscere il tipo di forza intermolecolare in un elemento o in un composto associandola a proprietà macroscopiche osservate
- Prevedere la miscibilità di due sostanze prendendo in esame le interazioni fra le molecole
- Saper applicare le regole della nomenclatura chimica: riconoscere la classe di appartenenza dalla formula o dal nome di un composto; saper assegnare, nota la formula di una specie chimica, il numero di ossidazione a ciascun atomo; saper assegnare il nome ad un composto a partire dalla sua formula e viceversa
- Saper riconoscere le diverse tipologie di reazione chimica

- Saper eseguire semplici calcoli numerici sulle proprietà colligative delle soluzioni interpretandone i risultati in base all'osservazione del comportamento di soluzioni reali
- Saper distinguere reazioni esotermiche da quelle endotermiche e riconoscere la spontaneità di una trasformazione fisica o chimica
- Saper mettere in relazione la velocità di una reazione chimica con i fattori che la influenzano
- Saper spiegare la funzione di un catalizzatore
- Riconoscere una situazione di equilibrio chimico
- Prevedere la risposta di un sistema all'equilibrio al variare delle condizioni sperimentali
- Saper distinguere una sostanza acida da una sostanza basica
- Saper eseguire semplici calcoli del pH di soluzioni acquose
- Distinguere le reazioni di ossidoriduzione da quelle di altro tipo
- Saper spiegare i rapporti esistenti tra trasformazioni chimiche ed energia elettrica
- Essere in grado di riconoscere i diversi componenti nello schema di una pila

Biologia

- Individuare le differenze tra riproduzione sessuata e asessuata
- Confrontare la divisione delle cellule procarioti e di quelle eucarioti
- Individuare analogie e differenze tra mitosi e meiosi
- Riconoscere la relazione esistente tra cromosomi e geni
- Saper applicare le leggi di Mendel e i meccanismi dell'ereditarietà, nonché la relazione tra informazione genetica e malattie genetiche, nella risoluzione di semplici quesiti
- Confrontare le principali teorie evolutive
- Riconoscere alcune prove a favore dell'evoluzione
- Riconoscere alcuni esempi di selezione naturale
- Comprendere e descrivere in modo essenziale i fattori e i meccanismi che governano l'evoluzione
- Riconoscere l'importanza del concetto di evoluzione e le sue implicazioni sulla biodiversità
- Riconoscere le principali caratteristiche dei più importanti gruppi sistematici all'interno della tassonomia dei viventi
- Riconoscere le relazioni struttura-funzione nel DNA e nell'RNA
- Saper spiegare le modalità con cui l'informazione contenuta in un gene viene tradotta in una proteina
- Descrivere le cause e gli effetti dei diversi tipi di mutazione spiegandone l'importanza per la vita e l'evoluzione
- Spiegare le relazioni tra funzione e specializzazione cellulare
- Saper spiegare schematicamente l'anatomia e le funzioni di apparati e sistemi che si integrano a livello di cooperazione, comunicazione e regolazione nel corpo umano
- Mettere in relazione il buon funzionamento del corpo con il mantenimento di condizione fisiologiche costanti
- Riconoscere gli organi rappresentati in uno schema
- Distinguere le diverse fasi del processo della digestione; riconoscere gli enzimi coinvolti nella digestione
- Riconoscere gli elementi del sangue e saperli collegare con la loro funzione
- Riconoscere in uno schema il percorso del sangue attraverso il cuore e nella grande e piccola circolazione
- Individuare gli scambi gassosi che avvengono nella respirazione
- Riconoscere i tipi di eliminazione delle scorie dal corpo (*)
- Riconoscere le patologie più diffuse e saperne individuare la causa
- Riconoscere i principali meccanismi immunitari
- Correlare le principali ghiandole endocrine ai corrispondenti ormoni prodotti e alla loro relativa azione (*)
- Riconoscere le parti principali di una cellula nervosa
- Saper interpretare lo schema di trasmissione di un impulso nervoso
- Saper descrivere la struttura e le funzioni dello scheletro (*)
- Riconoscere l'anatomia caratteristica di un osso lungo (*)
- Saper spiegare il meccanismo di funzionamento di un muscolo (*)
- Saper confrontare spermatogenesi e oogenesi (*)

Chimica organica, Biochimica e Biotecnologie

- Correlare la varietà e il numero elevato delle sostanze organiche con le caratteristiche del carbonio
- Riconoscere i diversi stati di ibridazione del carbonio
- Riconoscere i principali gruppi funzionali
- Essere in grado di scrivere le formule generali dei composti organici, dato il nome IUPAC
- Scrivere gli isomeri di struttura di due composti
- Saper esporre i principi generali che correlano struttura e proprietà fisico-chimiche delle molecole organiche
- Saper spiegare composizione chimica, struttura e funzione di carboidrati, lipidi e proteine
- Distinguere le biomolecole naturali individuandone gli ambiti di utilizzo
- Riconoscere le differenze tra anabolismo e catabolismo e saper costruire uno schema di reazione endoergonica o esoergonica
- Descrivere i modi in cui può agire un enzima e spiegare come i diversi fattori possono modularne l'attività
- Saper spiegare schematicamente i luoghi e le tappe dei processi di fotosintesi e respirazione cellulare mettendo in evidenza differenze e analogie
- Spiegare l'importanza della respirazione dal punto di vista energetico
- Saper rappresentare tramite schema la produzione di ATP come risultato delle trasformazioni metaboliche dei tre principali gruppi di biomolecole
- Saper spiegare i metodi, gli obiettivi e le applicazioni delle biotecnologie
- Utilizzare le conoscenze sui meccanismi di trasmissione ereditaria a livello molecolare per comprendere le tecniche dell'ingegneria genetica

B. OBIETTIVI DISCIPLINARI MINIMI (SOGLIA DI SUFFICIENZA)

validi per tutti i Licei (Scientifico biomedico e tradizionale, Classico, delle Scienze umane)

CONOSCENZE
Le conoscenze relative a tutti i contenuti in programma devono essere acquisite in modo che lo studente abbia una visione complessiva e generale di ogni modulo trattato come dalla griglia di valutazione nella soglia della sufficienza

ABILITA'
Come da griglia di valutazione, lo studente raggiunge la sufficienza se utilizza le proprie conoscenze con qualche errore e imprecisione in applicazioni di difficoltà minima.

COMPETENZE

Saper individuare fenomeni chimici, biologici e naturali nella realtà quotidiana

Saper utilizzare le conoscenze acquisite come strumento per comprendere e interpretare i fenomeni naturali, individuarne le variabili essenziali, le reciproche relazioni e le loro trasformazioni

Saper riconoscere il significato e il valore delle ipotesi, delle teorie e dei modelli

Saper collocare le scoperte scientifiche nella loro dimensione storica

Saper comprendere e valutare le informazioni scientifiche derivanti dai media

Adottare in laboratorio, nell'ambiente e nella vita un comportamento adeguato al rispetto delle norme

Acquisire consapevolezza dell'importanza della conoscenza scientifica affinché il soggetto sia in grado di operare scelte razionali e consapevoli

Saper essere soggetti attivi nel processo di apprendimento e sviluppare una coscienza scientifica critica, base fondamentale per una cittadinanza attiva

Sostenere semplici argomentazioni

Gestire semplici progetti

3. Percorsi didattici

Moduli/Unità didattiche

3.LSU Liceo delle SCIENZE UMANE

Il dipartimento di materia, concordati i contenuti, stabilisce che i tempi (successione e durata dei singoli moduli) siano decisi autonomamente dal singolo docente

Classi Terze

NUCLEI FONDANTI	CONTENUTI
	<u>Chimica</u>
1 L'atomo: struttura e modelli	● Le particelle subatomiche ● Numero atomico e numero di massa; gli isotopi ● I modelli atomici di Thomson e di Rutherford ● Il modello atomico di Bohr ● Il dualismo onda-particella e il modello atomico a orbitale ● I numeri quantici e la configurazione elettronica degli elementi
2 Configurazione elettronica e periodicità	● La tavola periodica ● Le proprietà periodiche degli elementi ● Relazione tra configurazione elettronica e reattività degli elementi nella tavola periodica
3 I legami chimici	● Il significato di legame chimico e di energia di legame ● La regola dell'ottetto ● I legami intramolecolari: legame covalente puro, polare e dativo; il legame ionico; il legame metallico ● La rappresentazione delle molecole ● I legami intermolecolari e le proprietà delle sostanze

4 I composti chimici e la nomenclatura	● La valenza e il numero di ossidazione ● La classificazione dei composti inorganici ● La nomenclatura Iupac e tradizionale dei composti covalenti e dei composti ionici
<u>Biologia</u>	
1 La divisione e la riproduzione della cellula	● Riproduzione asessuata e riproduzione sessuata ● La scissione binaria della cellula procariote ● Il ciclo cellulare e la mitosi ● I cromosomi e il cariotipo umano ● La meiosi ● Le anomalie cromosomiche
2 La genetica	● Le leggi di Mendel ● Geni e alleli ● Il meccanismo di trasmissione delle caratteristiche ereditarie ● L'ereditarietà delle malattie genetiche umane: malattie autosomiche recessive e dominanti; malattie legate al cromosoma X ● Modelli ereditari complessi
3 L'evoluzione*	● Le teorie evolutive ● Le prove dell'evoluzione ● La genetica delle popolazioni (cenni) ● I meccanismi dell'evoluzione (cenni)
4 La biodiversità: elementi di tassonomia dei viventi*	● Il concetto di specie ● La nomenclatura binomia della specie e la classificazione gerarchica di Linneo ● La suddivisione dei viventi nei cinque regni (cenni) ● Le caratteristiche distintive delle principali categorie tassonomiche (cenni)
******I nuclei fondanti evidenziati con l'asterisco sono da considerarsi facoltativi, da svolgersi in base al tempo a disposizione, alla risposta della classe e ai tempi di apprendimento individuale e globale.*	

Classi Quarte

NUCLEI FONDANTI	**CONTENUTI**
<u>Chimica</u>	
1 Le reazioni chimiche	● Classificazione e riconoscimento delle reazioni chimiche
2 Le soluzioni e le loro proprietà	● Le proprietà colligative
3 L'equilibrio chimico	● Il significato di equilibrio chimico e le condizioni di equilibrio ● Il rendimento di una reazione reversibile ● La legge di azione di massa e la costante di equilibrio ● Il principio di Le Chatelier e i fattori che influenzano l'equilibrio
4 Gli equilibri in soluzione	● La reazione all'equilibrio dell'acqua ● Acidi e basi ● Il pH ● La forza degli acidi e delle basi ● Semplici reazioni tra acidi e basi

5 L'energia e la velocità delle reazioni chimiche (*)	● Il calore di reazione; reazioni esotermiche e reazioni endotermiche ● La spontaneità delle reazioni chimiche ● La velocità di una reazione e i fattori che la influenzano ● I catalizzatori
6 Le reazioni di ossidoriduzione e l'elettrochimica (*)	● Le reazioni di ossidoriduzione ● La pila ● L'elettrolisi
<u>Biologia</u>	
1 Le basi molecolari dell'ereditarietà	● DNA e RNA ● La duplicazione del DNA ● Il codice genetico ● La trascrizione dell'informazione genica ● La traduzione e la sintesi proteica ● Le mutazioni
2 Il corpo umano: l'organizzazione e l'omeostasi	● Il sistema uomo ● I tessuti ● Significato e meccanismo di omeostasi
3 La circolazione e l'apparato cardiovascolare	● Il sistema circolatorio ● Il sangue ● Il cuore e la circolazione sanguigna ● I fattori di rischio e le malattie cardiovascolari
4 L'apparato respiratorio e la respirazione	● Il sistema respiratorio ● Gli scambi gassosi ● Le principali patologie dell'apparato respiratorio
5 L'apparato digerente e la nutrizione	● Il sistema digerente: organi e loro funzione ● La digestione ● Disturbi e malattie dell'apparato digerente
6 L'apparato escretore e l'equilibrio idrosalino (*)	● La funzione dell'escrezione ● Il sistema escretore ● Le modalità di eliminazione delle scorie dal corpo ● Le principali patologie dell'apparato escretore
7 Il sistema immunitario	● Il sistema linfatico ● Le linee di difesa del corpo ● Linfociti e anticorpi ● La risposta immunitaria ● Le principali patologie legate all'immunità
8 Il sistema endocrino e il controllo ormonale (*)	● Le ghiandole endocrine e il loro funzionamento ● I principali ormoni che coordinano le funzioni vitali ● Le principali patologie del sistema endocrino
9 Il sistema nervoso	● L'organizzazione del sistema nervoso ● Struttura e funzioni del neurone ● Il meccanismo di trasmissione dell'impulso nervoso

10 I sistemi muscolare e scheletrico (*)	● Il sistema e la contrazione muscolare ● Il sistema scheletrico ● Le principali patologie dei muscoli e delle ossa
11 L'apparato riproduttore (*)	● L'anatomia degli apparati riproduttori ● La gametogenesi ● Il controllo ormonale ● Le principali patologie degli apparati riproduttori
**I nuclei fondanti evidenziati con l'asterisco sono da considerarsi facoltativi, da svolgersi in base al tempo a disposizione, alla risposta della classe e ai tempi di apprendimento individuale e globale.*	

Classi Quinte

NUCLEI FONDANTI	CONTENUTI
<u>Chimica organica, Biochimica e Biotecnologie</u>	
1 La chimica organica	● La chimica del carbonio ● L'ibridazione del carbonio ● L'isomeria ● La reattività del carbonio e del doppio legame ● Gli idrocarburi ● I gruppi funzionali ● La nomenclatura dei composti organici
2 Le biomolecole	Struttura e funzione di: ● carboidrati ● lipidi ● proteine ● acidi nucleici
3 L'attività enzimatica*	● I meccanismi della catalisi enzimatica ● I fattori che influenzano l'azione degli enzimi
4 Il metabolismo*	● Le reazioni chimiche del metabolismo cellulare ● L' ATP ● Processi metabolici di: carboidrati, grassi (cenni),composti azotati (cenni) ● La glicolisi; la respirazione cellulare; la fotosintesi clorofilliana; la fermentazione

5 Le biotecnologie	• Tecniche e strumenti delle biotecnologie • Tecnologia DNA ricombinante • Applicazioni delle biotecnologie in ambito medico, agro-alimentare ed ambientale
**I nuclei fondanti evidenziati con l'asterisco sono da considerarsi facoltativi, da svolgersi in base al tempo a disposizione, alla risposta della classe e ai tempi di apprendimento individuale e globale.*	

PER TUTTI I LICEI

4. Strategie didattiche

a. Metodologie didattiche

	I biennio
Lezione frontale	X
Lezione dialogata	X
Attività laboratoriali	X
Ricerca individuale	X
Lavoro di gruppo	X
Esercizi	X
Soluzione di problemi	X
Discussione di casi	
Esercitazioni pratiche	X
Realizzazione di progetti	
Flipped classroom	X

b. Strumenti didattici

	I biennio
Libro/i di testo	X
Altri testi	
Dispense (inviate online su piattaforme)	X
Materiale multimediale	X
Laboratorio (chimica, fisica, biologia)	X
Biblioteca	
Palestra	
LIM	X
Strumenti informatici	X
Laboratorio linguistico (inglese)	
Internet	X
Piattaforme didattiche	X

5. Criteri e strumenti di valutazione

a. Tipologia e numero delle prove di verifica

• **VERIFICHE**

Verifiche orali: 0/1 a quadrimestre
Verifiche scritte: 2 a quadrimestre
In aggiunta eventuale:
Valutazione di attività laboratoriali
Valutazione di lavori multimediali
Valutazione di relazioni di attività sperimentali
Valutazione di lavori di ricerca individuale e di gruppo
Valutazione di progetti

b. Griglia di valutazione delle prove di verifica

Si fa riferimento alla griglia del PTOF:

voto	livelli di conoscenza	livelli di comprensione	livelli di applicazione	livelli di esposizione	livelli di rielaborazione
1 -2	non conosce gli argomenti				
3	Lacunosa	commette gravi errori			
4	ridotta e superficiale	commette errori anche nell'esecuzione di compiti semplici	non sa utilizzare le proprie conoscenze	non sa utilizzare il lessico appropriato	
5	Parziale	commette errori nell'esecuzione di compiti semplici	utilizza in modo superficiale le proprie conoscenze	si esprime in modo confuso	
6	essenziale, conosce gli elementi fondamentali	esegue compiti semplici in modo corretto, con qualche imprecisione	utilizza le proprie conoscenze con qualche errore e imprecisione	si esprime con qualche incertezza e imprecisione	se sollecitato e guidato è in grado di effettuare semplici rielaborazioni
7	completa con qualche imprecisione	esegue compiti semplici in modo corretto, sa discriminare gli elementi fondamentali da quelli secondari	utilizza le conoscenze acquisite	rivela discreta padronanza del linguaggio specifico	è in grado di effettuare rielaborazioni, anche se non approfondite
8	completa, non sempre approfondita	esegue compiti complessi con qualche imprecisione	utilizza le proprie conoscenze in semplici situazioni nuove	si esprime in modo corretto	è in grado di effettuare rielaborazioni
9	completa e approfondita	esegue compiti complessi in modo corretto, sa individuare ipotesi di lavoro alternative	utilizza le conoscenze acquisite in situazioni complesse	si esprime in modo corretto e appropriato	è in grado di effettuare rielaborazioni in modo autonomo
10	approfondita, articolata e arricchita da conoscenze personali	esegue compiti complessi in modo corretto, propone soluzioni personali	utilizza le conoscenze acquisite in situazioni complesse e in ambito pluridisciplinare	si esprime in modo corretto, appropriato e efficace	è capace di rielaborazioni approfondite e originali, in modo autonomo

c. Criteri della valutazione finale

Verifiche scritte: criteri di valutazione stabiliti di volta in volta, in rapporto alla prova proposta, assegnando un punteggio specifico ad ogni quesito e/o esercizio in base al tipo di conoscenza, abilità o competenza richiesta.

Fattori che concorrono alla valutazione quadrimestrale:
- livello individuale di acquisizione di conoscenze
- livello individuale di acquisizione di abilità
- livello individuale di acquisizione di competenze
- progressi compiuti rispetto al livello di partenza
- impegno
- interesse
- partecipazione

Per una valutazione positiva (≥ 6) al termine di ogni quadrimestre sarà necessario aver raggiunto una preparazione almeno sufficiente in tutti gli ambiti disciplinari previsti dalla materia (Chimica organica, Biologia, Biochimica, Biotecnologie).

6. Recupero e valorizzazione delle eccellenze

a. Modalità del recupero in itinere
(da effettuarsi all'interno dei percorsi modulari)

Ripresa delle conoscenze essenziali
Riproposizione delle conoscenze in forma semplificata
Percorsi graduati per il recupero delle abilità
Esercitazioni per migliorare il metodo di studio
Esercitazioni aggiuntive in classe
Esercitazioni aggiuntive a casa
Attività in classe per gruppi di livello
Peer education

b. Modalità di valorizzazione delle eccellenze

Partecipazione a eventi scolastici, olimpiadi e concorsi
Approfondimenti individuali o di gruppo per la classe o per la scuola

7. Partecipazione a progetti e uscite

ARGOMENTO	PROGETTI/ OSSERVAZIONI/ PROPOSTE
	CusmiBio - Sperimenta il Biolab
	Settimana nazionale delle STEM
	Attività di datazione, diagnostica, restauro e conservazione dei beni culturali (Liceo classico)
	Didattica museale (Liceo classico)