



## DIPARTIMENTO DI SCIENZE

### **Indicazioni sui contenuti essenziali propedeutici al quinto anno per gli studenti che frequentano il quarto anno all'estero**

**Fare riferimento al proprio docente per avere indicazioni specifiche in merito al programma effettivamente svolto**

### **PROGRAMMA DI BIOLOGIA PER LA CLASSE QUARTA INTERNAZIONALE FRANCESE E TEDESCO OPZIONE SCIENTIFICA CON INDICAZIONE DEI LIVELLI MINIMI (*SOTTOLINEATI*).**

L'insegnamento della Biologia al triennio si propone il conseguimento dei seguenti obiettivi:

Consapevolezza del valore della Biologia quale componente culturale indispensabile per la lettura e l'interpretazione della realtà.

Consapevolezza della complessità dei sistemi viventi, dell'Uomo e delle sue relazioni con l'ambiente.

Capacità di collegare tra loro i diversi livelli di organizzazione degli esseri viventi, in particolare quello cellulare con quelli di organismo e di popolazione.

Consapevolezza che l'idea di evoluzione è una fondamentale chiave di lettura della realtà biologica.

La comprensione che la scienza, nonostante abbia un carattere di verità relativa, costituisce comunque lo strumento fondamentale che l'uomo ha a disposizione per la conoscenza del mondo fisico.

La comprensione della connotazione storico-critica dei fondamentali nuclei concettuali del pensiero scientifico.

Alla fine del corso lo studente deve essere in grado di:

Identificare i meccanismi della variabilità biologica.

Ricostruire le tappe significative dell'evoluzione dei sistemi viventi.

Analizzare storicamente lo sviluppo del pensiero evolutivo.

Conoscere la struttura anatomica umana e comprendere i processi fisiologici degli apparati e sistemi biologici.

Aver acquisito le competenze elencate nel programma allegato.

Gli strumenti che verranno utilizzati per la verifica del raggiungimento degli obiettivi si possono ricondurre ai seguenti:

Prove scritte a test per la verifica di segmenti curricolari limitati; relazioni sia per la verifica delle attività di laboratorio che per la valutazione delle abilità linguistiche.

Prove orali come esposizioni, relazioni e discussioni guidate.

Prove pratiche come analisi di preparati microscopici, analisi e riconoscimento di campioni e modelli biologici in scala, raccolta di dati e relative elaborazioni grafiche.

Si evidenzia, inoltre, che gli argomenti indicati più avanti potranno non essere trattati nella loro interezza ; fatti salvi i livelli minimi di apprendimento definiti nel programma, gli altri argomenti potranno essere trattati, di volta in volta, adeguando il programma alla effettiva disponibilità oraria e alle esigenze di ogni singola classe.

L'eventuale prova di accertamento sarà orale

ARGOMENTI	CONOSCENZE	COMPETENZE
L'ibridazione del carbonio Isomeria  La nomenclatura IUPAC degli idrocarburi Caratteristiche fisiche e chimiche degli idrocarburi  Reazioni chimiche caratteristiche delle varie classi di idrocarburi Gli idrocarburi aromatici  I gruppi funzionali di alcoli, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici, ammine, ammidi, esteri, eteri I saponi	<u>Conoscere gli stati di ibridazione del carbonio</u> <u>Conoscere i diversi tipi di isomeria</u> <u>Classificare i vari tipi di idrocarburi</u> <u>Conoscere le regole della nomenclatura IUPAC</u> <u>Elencare le principali caratteristiche fisiche e chimiche dei vari idrocarburi</u> <u>Elencare le principali reazioni chimiche dei vari idrocarburi</u> <u>Descrivere la struttura del benzene</u> <u>Indicare le principali caratteristiche degli idrocarburi aromatici</u> Conoscere le regole per attribuire la nomenclatura agli idrocarburi aromatici <u>Conoscere le principali reazioni degli idrocarburi aromatici</u> <u>Conoscere la definizione di gruppo funzionale</u> <u>Attribuire ciascun gruppo funzionale alle varie classi di composti organici</u> <u>Conoscere le desinenze IUPAC dei vari gruppi funzionali</u> <u>Conoscere i nomi tradizionali dei composti più comuni</u> <u>Descrivere dal punto di vista chimico le caratteristiche dei saponi</u>	<u>Saper riconoscere in base all'ibridazione la classe di idrocarburi</u> <u>Saper attribuire la nomenclatura IUPAC ai vari composti</u> <u>Eseguire semplici reazioni di sostituzione e addizione</u>  <u>Spiegare i fattori responsabili della stabilità del benzene</u>  <u>Spiegare in che modo il gruppo funzionale caratterizzi le proprietà di alcoli, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici, ammine, ammidi, esteri, eteri</u>  <u>Spiegare il meccanismo di azione dei saponi</u>
Le macromolecole biologiche Monosaccaridi e polisaccaridi Trigliceridi, fosfolipidi, glicolipidi e	<u>Comprendere le relazioni tra monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi e relative funzioni</u> <u>Struttura e caratteristiche funzionali dei lipidi.</u>	<u>Saper riconoscere che la materia vivente è costituita di macromolecole biologiche</u>

<p>steroidi</p> <p>Reazioni di fotosintesi e respirazione Reazioni di condensazione e idrolisi</p> <p>Amminoacidi e proteine, il legame peptidico, livelli di organizzazione delle proteine</p> <p>Struttura dei nucleotidi Molecole di DNA e RNA e relative funzioni</p>	<p><u>Riconoscere i gruppi funzionali degli amminoacidi</u> Ricavare dalle macromolecole i monomeri che le costituiscono <u>Motivare le reazioni di respirazione e fotosintesi in termini di scambi energetici e di produzione o demolizione di molecole organiche</u></p> <p>Comprendere le funzioni delle idrolisi e delle condensazioni <u>Spiegare la funzione degli enzimi</u> <u>Descrivere la struttura delle proteine e i legami peptidici</u> <u>Riconoscere la specificità della sequenza amminoacidica e dei livelli di organizzazione proteica</u> <u>Specificare le subunità dei nucleotidi, Costruire un modello di DNA</u> <u>Descrivere i ruoli biologici di RNA e DNA</u></p>	<p><u>Saper comprendere che le trasformazioni di alcune molecole organiche sono alla base di tutte le attività cellulari</u></p> <p><u>Saper comprendere come la funzione di una proteina sia dipendente dai livelli di organizzazione della proteina stessa</u></p> <p><u>Saper riconoscere che le informazioni contenute negli acidi nucleici risiedono in una sequenza di basi azotate</u></p>
<p>Il lavoro sperimentale di Mendel Caratteri dominanti e recessivi Concetto di allele, fenotipo e genotipo omozigote ed eterozigote Legge di segregazione Quadrato di Punnett, testcross Legge dell'assortimento indipendente Malattie umane trasmesse come caratteri dominanti e recessivi Mutazioni e loro importanza nel processo evolutivo Interazioni alleliche, dominanza incompleta, codominanza, allelia multipla Interazioni geniche, epistasi, variazione continua, eredità poligenica Caratteri legati al sesso Associazione e ricombinazione Influenze dell'ambiente sui geni Le mappe cromosomiche</p>	<p>Elencare i dati a disposizione di Mendel <u>Illustrare le fasi del lavoro sperimentale di Mendel che ha portato alla formulazione della legge della segregazione</u> <u>Distinguere dominante da recessivo, genotipo da fenotipo, omozigote da eterozigote</u> <u>Illustrare gli esperimenti che hanno portato alla formulazione della legge dell'assortimento indipendente</u> <u>Costruire un quadrato di Punnett conoscendo i genotipi degli individui incrociati</u> <u>Mettere in relazione la segregazione degli alleli con la separazione dei cromosomi omologhi durante la meiosi</u> Mettere in evidenza, costruendo il quadrato di Punnett, il principio dell'assortimento indipendente per due caratteri posti su cromosomi diversi <u>Descrivere i sintomi e le modalità di trasmissione di alcune malattie genetiche autosomiche ed eterocromosomiche recessive e dominanti</u> <u>Distinguere, ipotizzando i possibili fenotipi, tra dominanza incompleta, codominanza, e allelia multipla</u> Spiegare perché alcuni caratteri appaiano in una popolazione con una enorme gradazione di alleli differenti Saper cogliere le interazioni tra espressione genica e ambiente <u>Descrivere le modalità di trasmissione dei caratteri legati al sesso</u></p>	<p><u>Saper individuare le principali fasi del lavoro sperimentale di Mendel</u> <u>Saper interpretare i risultati degli esperimenti di Mendel applicando le sue leggi anche ad altri contesti</u> <u>Saper collegare il principio della segregazione con il movimento dei cromosomi nella meiosi</u> <u>Saper descrivere alcune malattie genetiche umane</u> Saper spiegare perché le mutazioni forniscono una maggiore variabilità <u>Comprendere perché in una popolazione compaiano fenotipi intermedi tra quelli determinati dall'allele dominante e dal recessivo</u> <u>Saper capire il motivo di una differente trasmissione di alcuni caratteri a seconda del sesso dei discendenti</u> Saper riferire come si è giunti alla costruzione delle mappe cromosomiche</p>

<p>GENETICA MOLECOLARE</p> <p>Esperimento di Hershey e Chase</p> <p>Struttura e funzioni del DNA</p> <p>Il modello di Watson e Crick</p> <p>Duplicazione del DNA</p> <p>Relazione geni proteine</p> <p>Trascrizione e traduzione del DNA</p> <p>Struttura e funzione dei tre tipi di RNA</p> <p>Sintesi proteica</p> <p>Precisione e universalità del codice genetico</p> <p>Le mutazioni</p> <p>Componenti e regolazione dell'operone batterico</p> <p>Struttura del cromosoma eucariote</p> <p>Regolazione genica negli eucarioti</p> <p>Sequenze ripetitive nel DNA eucariote</p> <p>Introni ed esoni</p> <p>Controllo dell'espressione genica</p> <p>Splicing dell'mRNA</p> <p>I plasmidi e la coniugazione batterica</p> <p>I batteriofagi, ciclo litico e lisogeno</p> <p>La traduzione</p> <p>I retrovirus, gli oncogeni, i trasposoni</p> <p>Gli enzimi di restrizione</p> <p>La clonazione del DNA</p> <p>Tecniche di ingegneria genetica</p> <p>Il DNA ricombinante</p>	<p><u>Ripercorrere le tappe che hanno portato a individuare nel DNA la sede dell'informazione ereditaria</u></p> <p>Descrivere l'esperimento di Hershey e Chase</p> <p><u>Descrivere in linea generale il modello di Watson e Crick</u></p> <p>Illustrare il meccanismo di duplicazione del DNA</p> <p>Descrivere gli esperimenti di Beadle e Tatum e di Pauling</p> <p><u>Descrivere i tre tipi di RNA ed illustrarne l'importanza nei processi di trascrizione e traduzione del messaggio genetico</u></p> <p><u>Descrivere la struttura a triplette del codice genetico</u></p> <p><u>Spiegare in cosa consiste l'universalità del codice genetico</u></p> <p>Descrivere le possibili conseguenze di una sostituzione di basi nel DNA e della delezione o aggiunta di basi azotate</p> <p><u>Individuare la struttura di un cromosoma batterico ed il meccanismo di azione di un operone inducibile e reprimibile</u></p> <p>Descrivere la struttura di un nucleosoma mettendola in relazione all'intero cromosoma</p> <p>Spiegare il significato ed il meccanismo della espressione genica</p> <p>Distinguere tra sequenze ripetitive e non ripetitive, tra introni ed esoni</p> <p>Descrivere i fattori di trascrizione, enhancer e silencer</p> <p><u>Spiegare il meccanismo di splicing dell'mRNA</u></p> <p><u>Descrivere i plasmidi F ed R, la coniugazione batterica e l'antibiotico resistenza</u></p> <p>Descrivere la struttura dei virus e la loro importanza come vettori</p> <p>Confrontare ciclo litico e lisogeno</p> <p>Descrivere il meccanismo della trasduzione</p> <p>Descrivere le caratteristiche dei trasposoni</p> <p><u>Spiegare cosa si intende per DNA ricombinante</u></p> <p><u>Descrivere le proprietà degli enzimi di restrizione</u></p> <p><u>Descrivere il meccanismo della PCR</u></p> <p><u>Spiegare in che modo è possibile indurre i batteri a sintetizzare proteine</u></p> <p><u>Spiegare il significato di transgenico e OGM</u></p> <p>Descrivere le tappe principali del progetto genoma umano</p>	<p><u>Comprendere che il modello di Watson e Crick è stato il punto di arrivo di una lunga raccolta di dati sperimentali</u></p> <p>Capire l'importanza di una rapida e precisa duplicazione del DNA</p> <p><u>Capire che il DNA delle cellule eucariote deve copiare e inviare fuori dal nucleo l'informazione genetica</u></p> <p><u>Comprendere la necessità per tutte le cellule di un codice di traduzione delle informazioni genetiche in molecole proteiche</u></p> <p><u>Comprendere che anche un piccolo cambiamento della sequenza nucleotidica può essere causa della inattivazione di proteine essenziali per la vita delle cellule</u></p> <p>Mettere in relazione la struttura e la funzione del cromosoma procariote con i suoi meccanismi di regolazione genica</p> <p>Individuare nel meccanismo di attivazione e disattivazione dei geni la causa del differenziamento delle cellule eucariote</p> <p><u>Comprendere le complesse strategie di regolazione genica delle cellule eucariote</u></p> <p>Capire l'importanza dei vettori cellulari a favore di una maggiore variabilità</p> <p>Seguire le varie tappe di individuazione, sequenziamento, isolamento e copia di un gene di particolare interesse</p> <p><u>Comprendere le grandi potenzialità delle tecnologie del DNA ricombinante in campo biomedico ed agroalimentare nonché i rischi connessi ad un uso distorto di tali tecniche</u></p>
<p>Teorie filosofiche e scientifiche prima del 1800</p>	<p>Riassumere il pensiero aristotelico e l'ipotesi fissista di Linneo</p> <p>Evidenziare il legame tra la teoria dell'attualismo di Hutton e il</p>	<p><u>Comprendere perché alla fine del '700 le concezioni riguardanti la storia degli</u></p>

<p>Hutton e l'attualismo, Smith e la stratigrafia  La teoria delle catastrofi  Il pensiero di Lamarck  Il viaggio di Darwin, la teoria darwiniana, il concetto di selezione naturale  La selezione artificiale, il mimetismo di Biston Betularia, la resistenza ai farmaci e agli insetticidi  La biogeografia  Strutture omologhe  La genetica di popolazioni, pool genico, variabilità genica in una popolazione, fattori che conservano o incrementano la variabilità  L'equilibrio di Hardy Weinberg  Le mutazioni, flusso genico e deriva genetica  Il dimorfismo sessuale  La coevoluzione, definizione di "specie", Concetto di speciazione  Estinzioni di massa  Teoria degli equilibri intermittenti  Classificazione generale dei primati, delle scimmie e delle scimmie antropomorfe  Il bipedismo  I principali ritrovamenti fossili dei primi ominidi  Alberi genealogici dei primi ominidi  La comparsa del genere Homo: Homo Habilis, H. erectus, H sapiens  La diffusione in Europa del Neanderthal e del Sapiens</p>	<p>pensiero evoluzionista  <u>Individuare nel pensiero di Lamarck intuizioni innovative e vecchi concetti</u>  <u>Riassumere la teoria di Cuvier</u>  <u>Riassumere le osservazioni di Darwin nel viaggio del Beagle</u>  <u>Evidenziare le differenze tra il pensiero di Darwin e quello di Lamarck</u>  <u>Definire il concetto di selezione naturale</u>  Citare alcuni esempi di selezione naturale e di selezione artificiale  Evidenziare l'importanza dei fossili nello studio dell'evoluzione  Evidenziare l'importanza delle strutture omologhe e delle similitudini biochimiche tra specie diverse  <u>Spiegare i termini "genetica di popolazione e pool genico"</u>  Evidenziare l'importanza della riproduzione sessuata nell'incremento della variabilità, Scrivere l'equazione di Hardy Weinberg  Elencare i fattori che modificano le frequenze alleliche di una popolazione, mutazioni, flusso genico, deriva genetica  <u>Mettere in relazione la selezione sessuale con la presenza di dimorfismo</u>  Mettere in evidenza cause ed effetti della coevoluzione  Definire i termini specie e speciazione  Definire il concetto di isolamento genetico  Sottolineare l'importanza evolutiva delle estinzioni di massa  Illustrare la teoria degli equilibri intermittenti  <u>Individuare le tendenze evolutive alla base della comparsa dei mammiferi e dei primati</u>  <u>Evidenziare le differenze tra scimmie e scimmie antropomorfe</u>  <u>Spiegare i motivi del bipedismo</u>  Descrivere i generi Australopithecus, Paranthropus e confrontarli con Homo habilis  Descrivere Homo erectus e confrontarlo con gli altri ominidi  Descrivere Homo neanderthalensis, confrontarlo con Homo sapiens, spiegare le ragioni della sua diffusione in Europa e della sua rapida scomparsa</p>	<p><u>organismi entrano in contrasto col nuovo pensiero scientifico</u>  <u>Mettere in relazione la novità e la complessità della teoria darwiniana con le altre ipotesi evolutive</u>  <u>Comprendere come il concetto di selezione naturale abbia modificato l'interpretazione delle relazioni tra organismi e loro ambiente</u>  <u>Mettere in evidenza l'influenza della selezione naturale nella trasmissione dei caratteri favorevoli</u>  Comprendere l'importanza della variabilità genica in una popolazione ed i meccanismi con cui essa si incrementa  Mettere in relazione gli effetti della selezione naturale con i cambiamenti del pool genico  Comprendere che il percorso evolutivo di una popolazione è condizionato dalle pressioni selettive che tendono a conservare i fenotipi meglio adattati  Saper interpretare i complessi processi evolutivi che portano alla formazione di nuovi genotipi mediante la comparsa di individui che possono produrre discendenza soltanto incrociandosi fra loro  Mettere in relazione il successo evolutivo di una specie al suo grado di adattamento all'ambiente  Collegare le improvvise trasformazioni di una specie con i rapidi periodi di transizione che rendono discontinuo il corso dell'evoluzione  <u>Saper individuare le tendenze evolutive che hanno selezionato i primi caratteri distintivi degli ominidi</u>  Sapersi orientare negli alberi genealogici del genere Homo individuando le principali caratteristiche delle diverse specie</p>
<p>ANATOMIA UMANA</p>	<p><u>Riconoscere nella organizzazione anatomica umana una struttura</u></p>	<p><u>Descrivere le caratteristiche generali dei</u></p>

<p>Cellule, tessuti, organi, apparati, i livelli di organizzazione biologica Tessuti epiteliali, tessuti connettivi, tessuti muscolari, tessuto nervoso, tessuto osseo</p> <p>Il sistema scheletrico: struttura generale, colonna vertebrale, cinto toracico, cinto pelvico, cranio, arti. La riproduzione: struttura anatomica degli apparati riproduttori maschile e femminile, regolazione ormonale del ciclo mestruale, la maturazione dei gameti, lo sviluppo embrionale umano. Cellule staminali</p> <p>L'escrezione: struttura anatomica dell'apparato escretore, il nefrone e il meccanismo escretorio</p>	<p><u>gerarchica tra cellule, tessuti, organi e apparati</u> <u>Conoscere i tratti generali della struttura anatomica umana e comprendere i processi fisiologici degli apparati e sistemi biologici.</u> Riconoscere l'importanza del rapporto tra struttura e funzione delle cellule dei diversi tessuti <u>Saper mettere in relazione le varie componenti del sistema scheletrico umano con le loro funzioni specifiche</u> <u>Saper mettere in relazione le varie componenti degli apparati riproduttori maschile e femminile con le loro funzioni specifiche</u> <u>Saper comprendere le differenze e le complementarità degli apparati riproduttori che permettono l'incontro dei gameti</u> <u>Saper comprendere la funzione regolatrice degli ormoni sul ciclo mestruale, sulla maturazione dei gameti, sulla insorgenza dei caratteri sessuali secondari</u> <u>Saper comprendere gli eventi e le principali fasi dello sviluppo embrionale, della moltiplicazione cellulare e del differenziamento</u> Saper mettere in relazione la struttura del nefrone con la sua funzione specifica Saper spiegare la necessità di sistemi di controllo dell'escrezione</p>	<p><u>tessuti epiteliali, connettivi, muscolari e nervoso</u> <u>Elencare le parti costitutive dello scheletro umano</u> Descrivere il funzionamento delle principali articolazioni <u>Descrivere la struttura delle gonadi, degli organi e delle ghiandole annesse</u> <u>Descrivere le fasi di maturazione di spermatozoi ed oocita</u> <u>Mettere in relazione la gametogenesi con l'azione degli ormoni che la regolano</u> <u>Descrivere i caratteri sessuali secondari maschili e femminili</u> <u>Spiegare i momenti della fecondazione e dell'impianto dello zigote</u> <u>Descrivere le principali tappe dello sviluppo embrionale umano</u> <u>Descrivere la struttura del rene umano e delle vie urinarie</u> Descrivere l'unità funzionale del rene e i processi di filtrazione, riassorbimento, secrezione ed escrezione</p>
--	---	---

## **PROGRAMMA DI BIOLOGIA PER LA CLASSE QUARTA INTERNAZIONALE FRANCESE E TEDESCO OPZIONE CLASSICA CON INDICAZIONE DEI LIVELLI MINIMI (SOTTOLINEATI).**

L'insegnamento della Biologia al triennio si propone il conseguimento dei seguenti obiettivi:

Consapevolezza del valore della Biologia quale componente culturale indispensabile per la lettura e l'interpretazione della realtà.

Consapevolezza della complessità dei sistemi viventi, dell'Uomo e delle sue relazioni con l'ambiente.

Capacità di collegare tra loro i diversi livelli di organizzazione degli esseri viventi, in particolare quello cellulare con quelli di organismo e di popolazione.

Consapevolezza che al livello delle funzioni cellulari è verificabile l'unitarietà degli esseri viventi.

Consapevolezza che l'idea di evoluzione è una fondamentale chiave di lettura della realtà biologica.

La comprensione che la scienza, nonostante abbia un carattere di verità relativa, costituisce comunque lo strumento fondamentale che l'uomo ha a disposizione per la conoscenza del mondo fisico.

La comprensione della connotazione storico-critica dei fondamentali nuclei concettuali del pensiero scientifico.

Alla fine del corso lo studente deve essere in grado di:

Riconoscere nella cellula l'unità strutturale e funzionale dei viventi.

Considerare la cellula come un sistema aperto che scambia materia, energia e informazioni.

Identificare i diversi meccanismi di regolazione all'interno della cellula.

Riconoscere e descrivere i meccanismi che permettono la riproduzione della cellula garantendone la continuità.

Identificare i meccanismi della variabilità biologica.

Ricostruire le tappe significative dell'evoluzione dei sistemi viventi.

Analizzare storicamente lo sviluppo del pensiero evolutivo.

Conoscere la struttura anatomica umana e comprendere i processi fisiologici degli apparati e sistemi biologici.

Aver acquisito le competenze elencate nel programma allegato.

Gli strumenti che verranno utilizzati per la verifica del raggiungimento degli obiettivi si possono ricondurre ai seguenti:

Prove scritte a test per la verifica di segmenti curricolari limitati; relazioni sia per la verifica delle attività di laboratorio che per la valutazione delle abilità linguistiche.

Prove orali come esposizioni, relazioni e discussioni guidate.

Prove pratiche come analisi di preparati microscopici, analisi e riconoscimento di campioni e modelli biologici in scala, raccolta di dati e relative elaborazioni grafiche.

Si evidenzia, inoltre, che gli argomenti indicati più avanti potranno non essere trattati nella loro interezza; fatti salvi i livelli minimi di apprendimento definiti nel programma, gli altri argomenti potranno essere trattati, di volta in volta, adeguando il programma alla effettiva disponibilità oraria e alle esigenze di ogni singola classe.

L'eventuale prova di accertamento sarà orale

ARGOMENTI	CONOSCENZE	COMPETENZE
<p>L'ibridazione del carbonio Isomeria</p> <p>La nomenclatura IUPAC degli idrocarburi Caratteristiche fisiche e chimiche degli idrocarburi</p> <p>Reazioni chimiche caratteristiche delle varie classi di idrocarburi Gli idrocarburi aromatici</p> <p>I gruppi funzionali di alcoli, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici, ammine, ammidi, esteri, eteri.</p> <p>I saponi</p>	<p><u>Conoscere gli stati di ibridazione del carbonio</u> <u>Conoscere le diverse forme di isomeria</u> <u>Classificare i vari tipi di idrocarburi</u> <u>Conoscere le regole principali della nomenclatura IUPAC</u> <u>Elencare le principali caratteristiche fisiche e chimiche dei vari idrocarburi</u> <u>Elencare le principali reazioni chimiche dei vari idrocarburi</u> <u>Descrivere la struttura del benzene</u> <u>Indicare le principali caratteristiche degli idrocarburi aromatici</u> Conoscere le regole per attribuire la nomenclatura agli idrocarburi aromatici Conoscere le principali reazioni degli idrocarburi aromatici <u>Conoscere la definizione di gruppo funzionale</u> <u>Attribuire ciascun gruppo funzionale alle varie classi di composti organici</u> <u>Conoscere le desinenze IUPAC dei vari gruppi funzionali</u> Conoscere i nomi tradizionali dei composti più comuni Descrivere dal punto di vista chimico le caratteristiche dei saponi</p>	<p><u>Saper riconoscere in base all'ibridazione la classe di idrocarburi</u> <u>Saper attribuire la nomenclatura IUPAC ai vari composti</u></p> <p><u>Eseguire semplici reazioni di sostituzione e addizione</u></p> <p><u>Spiegare i fattori responsabili della stabilità del benzene</u></p> <p>Spiegare in che modo il gruppo funzionale caratterizzi le proprietà di alcoli, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici, ammine, ammidi, esteri, eteri</p> <p>Spiegare il meccanismo di azione dei saponi</p>
<p>Le macromolecole biologiche Monosaccaridi e polisaccaridi Trigliceridi, fosfolipidi, glicolipidi e steroidi</p> <p>Reazioni di fotosintesi e respirazione Reazioni di condensazione e idrolisi</p> <p>Amminoacidi e proteine, il legame peptidico, livelli di organizzazione delle</p>	<p><u>Comprendere le relazioni tra monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi e relative funzioni</u> <u>Descrivere struttura e caratteristiche funzionali dei lipidi.</u> <u>Riconoscere i gruppi funzionali degli amminoacidi</u> Ricavare dalle macromolecole i monomeri che le costituiscono <u>Motivare le reazioni di respirazione e fotosintesi in termini di scambi energetici e di produzione o demolizione di molecole organiche</u></p>	<p><u>Saper riconoscere che la materia vivente è costituita di macromolecole biologiche</u></p> <p><u>Saper comprendere che le trasformazioni di alcune molecole organiche sono alla base di tutte le attività cellulari</u></p> <p><u>Saper comprendere come la funzione di una</u></p>

<p>proteine</p> <p>Struttura dei nucleotidi</p> <p>Molecole di DNA e RNA e relative funzioni</p>	<p>Comprendere le funzioni delle idrolisi e delle condensazioni</p> <p><u>Spiegare la funzione degli enzimi</u></p> <p><u>Descrivere la struttura delle proteine e i legami peptidici</u></p> <p><u>Riconoscere la specificità della sequenza amminoacidica e dei livelli di organizzazione proteica</u></p> <p><u>Specificare le subunità dei nucleotidi</u></p> <p>Costruire un modello di DNA</p> <p><u>Descrivere i ruoli biologici di RNA e DNA</u></p>	<p><u>proteina sia dipendente dai livelli di organizzazione della proteina stessa</u></p> <p><u>Saper riconoscere che le informazioni contenute negli acidi nucleici risiedono in una sequenza di basi azotate</u></p>
<p>La Biologia: finalità e metodo</p> <p>Le caratteristiche tipiche dei viventi.</p> <p>L'origine della vita, ipotesi di Oparin, esperimento di Miller</p> <p>Teoria della origine endosimbiotica</p> <p>Il microscopio e la teoria cellulare</p> <p>Procarioti ed eucarioti.</p> <p>Cellule autotrofe ed eterotrofe</p> <p>I cinque regni della natura e i domini</p> <p>Classificazione degli esseri viventi, le categorie sistematiche.</p> <p>Darwin e il neodarwinismo</p>	<p><u>Consapevolezza del valore della Biologia quale componente culturale indispensabile per la lettura e l'interpretazione della realtà.</u></p> <p><u>Descrivere le condizioni della Terra 4 miliardi di anni fa, Riassumere le ipotesi di Oparin e l'esperimento di Miller</u></p> <p>Mettere in evidenza il ruolo dell'RNA nello sviluppo delle cellule primitive</p> <p><u>Enunciare i principi della teoria cellulare</u></p> <p><u>Descrivere le caratteristiche di un microscopio ottico, elettronico a trasmissione e a scansione</u></p> <p><u>Elencare e descrivere le strutture comuni e quelle specifiche delle cellule procariote ed eucariote</u></p> <p>Descrivere l'ipotesi endosimbiotica e la peculiarità dei mitocondri e cloroplasti in un'ottica di evoluzione dell'energetica cellulare</p> <p><u>Descrivere i meccanismi biochimici alla base del metabolismo eterotrofo ed autotrofo</u></p> <p><u>Elencare le strutture che differenziano gli autotrofi dagli eterotrofi</u></p> <p><u>Enunciare le principali peculiarità dei viventi che hanno permesso di suddividerli in cinque regni</u></p> <p>Conoscere i principali criteri di classificazione dei viventi.</p> <p>Capacità di collegare tra loro i diversi livelli di organizzazione degli esseri viventi, in particolare quello cellulare con quelli di organismo e di popolazione.</p>	<p><u>Saper descrivere le principali teorie relative alla nascita della vita sulla Terra</u></p> <p><u>Saper interpretare i risultati degli esperimenti relativi alla teoria dell'evoluzione chimica</u></p> <p><u>Saper descrivere il processo evolutivo che ha portato alla formazione dell'attuale cellula eucariotica</u></p> <p>Saper mettere in relazione il tipo di microscopio al tipo di osservazione che si vuole effettuare</p> <p><u>Saper individuare le differenze tra una cellula procariote ed eucariote</u></p> <p>Saper correlare la teoria endosimbiotica con la presenza di mitocondri e cloroplasti nella cellula eucariote</p> <p><u>Saper indicare le differenze tra una cellula autotrofa ed eterotrofa</u></p> <p><u>Saper comprendere che la suddivisione in regni del mondo dei viventi si basa sulle differenze tra autotrofi ed eterotrofi, eucarioti e procarioti, unicellulari e pluricellulari</u></p> <p><u>Descrivere e comprendere le tappe significative dell'evoluzione dei sistemi viventi</u></p>

<p>Le dimensioni delle cellule  Le membrane cellulari, la parete cellulare.  La diffusione, il trasporto passivo, il trasporto attivo, le pompe di membrana, endocitosi ed esocitosi  Il nucleo, il reticolo endoplasmatico, i lisosomi, l'apparato di Golgi, ciglia e flagelli  Mitocondri e cloroplasti, la fotosintesi e la respirazione cellulare  L'energia di attivazione, gli enzimi, l'energia nei sistemi viventi, l'ATP  Mitosi e meiosi</p>	<p><u>Confrontare le dimensioni cellulari con quelle di organuli e macromolecole</u>  <u>Descrivere la membrana col modello a mosaico fluido</u>  <u>Definire e descrivere la diffusione, la semipermeabilità, il trasporto passivo ed attivo</u>  Confrontare il movimento di soluti secondo gradiente da quello contro gradiente  Confrontare la endocitosi con la esocitosi  <u>Descrivere struttura e funzioni della parete, del nucleo, del reticolo endoplasmatico, dell'apparato di Golgi, del citoscheletro, delle ciglia e dei flagelli, dei lisosomi, dei vacuoli</u>  <u>Descrivere la struttura di un mitocondrio, analizzarne la funzione in relazione alla glicolisi, al ciclo di Krebs, alla fosforilazione ossidativa</u>  <u>Descrivere la struttura interna dei cloroplasti e correlarla alle fasi luce-dipendenti e luce-indipendenti della fotosintesi</u>  <u>Illustrare le caratteristiche degli enzimi, descrivere il complesso enzima-substrato,</u>  <u>Descrivere la struttura della molecola di ATP e il meccanismo di immagazzinamento e cessione di energia.</u>  <u>Descrivere i processi di mitosi e di meiosi</u></p>	<p><u>Saper spiegare perché le dimensioni cellulari devono essere molto limitate</u>  <u>Saper correlare struttura e funzioni della membrana cellulare, della parete, del nucleo, del sistema interno di membrane, del citoscheletro, delle ciglia e dei flagelli</u>  <u>Saper spiegare in che modo una cellula regola il passaggio delle sostanze attraverso le sue membrane e a comunicare con l'ambiente esterno, comprendere l'importanza delle proteine di membrana</u>  Saper individuare il ruolo svolto da mitocondri e cloroplasti in relazione al fabbisogno energetico  <u>Considerare la cellula come un sistema aperto che scambia materia, energia e informazioni.</u>  <u>Mettere in relazione la presenza degli enzimi con il funzionamento del metabolismo cellulare</u>  Riconoscere nella formazione e nella rottura di uno specifico legame nell'ATP la base degli scambi energetici cellulari.  <u>Sapere spiegare le differenze sostanziali tra mitosi e meiosi</u></p>
<p>Il lavoro sperimentale di Mendel  Caratteri dominanti e recessivi  Concetto di allele, fenotipo e genotipo omozigote ed eterozigote  Legge di segregazione  Quadrato di Punnett, testcross  Legge dell'assortimento indipendente  Malattie umane autosomiche ed eterocromosomiche trasmesse come caratteri dominanti e recessivi</p>	<p>Elencare i dati a disposizione di Mendel  <u>Illustrare le fasi del lavoro sperimentale di Mendel che ha portato alla formulazione della legge della segregazione</u>  <u>Distinguere dominante da recessivo, genotipo da fenotipo, omozigote da eterozigote</u>  <u>Illustrare gli esperimenti che hanno portato alla formulazione della legge dell'assortimento indipendente</u>  <u>Costruire un quadrato di Punnett conoscendo i genotipi degli individui incrociati</u></p>	<p><u>Saper individuare le principali fasi del lavoro sperimentale di Mendel</u>  <u>Saper interpretare i risultati degli esperimenti di Mendel applicando le sue leggi anche ad altri contesti</u>  <u>Saper collegare il principio della segregazione con il movimento dei cromosomi nella meiosi</u>  Saper descrivere alcune malattie genetiche umane  <u>Saper spiegare perché le mutazioni forniscono una maggiore variabilità</u></p>

<p>Mutazioni e loro importanza nel processo evolutivo  Interazioni alleliche, dominanza incompleta, codominanza, allelia multipla  Interazioni geniche, epistasi, variazione continua, eredità poligenica  Caratteri legati al sesso  Associazione e ricombinazione  Influenze dell'ambiente sui geni  Le mappe cromosomiche</p> <hr/>	<p><u>Mettere in relazione la segregazione degli alleli con la separazione dei cromosomi omologhi durante la meiosi</u>  Mettere in evidenza, costruendo il quadrato di Punnett, il principio dell'assortimento indipendente per due caratteri posti su cromosomi diversi  <u>Descrivere i sintomi e le modalità di trasmissione di alcune malattie genetiche autosomiche ed eterocromosomiche recessive e dominanti</u>  <u>Distinguere, ipotizzando i possibili fenotipi, tra dominanza incompleta, codominanza, e allelia multipla</u>  Spiegare perché alcuni caratteri appaiano in una popolazione con una enorme gradazione di alleli differenti  Saper cogliere le interazioni tra espressione genica e ambiente  <u>Descrivere le modalità di trasmissione dei caratteri legati al sesso</u></p> <hr/>	<p><u>Comprendere perché in una popolazione compaiano fenotipi intermedi tra quelli determinati dall'allele dominante e dal recessivo</u>  Saper capire il motivo di una differente trasmissione di alcuni caratteri a seconda del sesso dei discendenti  Saper riferire come si è giunti alla costruzione delle mappe cromosomiche</p> <hr/>
<p><b>GENETICA MOLECOLARE</b>  Struttura e funzioni del DNA  Il modello di Watson e Crick  Duplicazione del DNA  Relazione geni proteine  Trascrizione e traduzione del DNA  Struttura e funzione dei tre tipi di RNA  Sintesi proteica  Precisione e universalità del codice genetico  Le mutazioni  Componenti e regolazione dell'operone batterico  Struttura del cromosoma eucariote  Regolazione genica negli eucarioti  Sequenze ripetitive nel DNA eucariote  Introni ed esoni  Controllo dell'espressione genica  Splicing dell'mRNA  I plasmidi e la coniugazione batterica  I batteriofagi, ciclo litico e lisogeno  La traduzione</p>	<p><u>Ripercorrere le tappe che hanno portato a individuare nel DNA la sede dell'informazione ereditaria</u>  <u>Descrivere in linea generale il modello di Watson e Crick</u>  Illustrare il meccanismo di duplicazione del DNA  Descrivere gli esperimenti di Beadle e Tatum e di Pauling  <u>Descrivere i tre tipi di RNA ed illustrarne l'importanza nei processi di trascrizione e traduzione del messaggio genetico</u>  <u>Descrivere la struttura a triplette del codice genetico</u>  <u>Spiegare in cosa consiste l'universalità del codice genetico</u>  Descrivere le possibili conseguenze di una sostituzione di basi nel DNA e della delezione o aggiunta di basi azotate  <u>Individuare la struttura di un cromosoma batterico ed il meccanismo di azione di un operone inducibile e</u></p>	<p><u>Comprendere che il modello di Watson e Crick è stato il punto di arrivo di una lunga raccolta di dati sperimentali</u>  Capire l'importanza di una rapida e precisa duplicazione del DNA  <u>Capire che il DNA delle cellule eucariote deve copiare e inviare fuori dal nucleo l'informazione genetica</u>  <u>Comprendere la necessità per tutte le cellule di un codice di traduzione delle informazioni genetiche in molecole proteiche</u>  <u>Comprendere che anche un piccolo cambiamento della sequenza nucleotidica può essere causa della inattivazione di proteine essenziali per la vita delle cellule</u>  Mettere in relazione la struttura e la funzione del cromosoma procarote con i suoi meccanismi di regolazione genica  Individuare nel meccanismo di attivazione e disattivazione dei geni la causa del</p>

<p>I retrovirus, gli oncogeni, i trasposoni  Gli enzimi di restrizione  La clonazione del DNA  Tecniche di ingegneria genetica  Il DNA ricombinante</p>	<p><u>reprimibile</u>  Descrivere la struttura di un nucleosoma mettendola in relazione all'intero cromosoma  Spiegare il significato ed il meccanismo della espressione genica  Distinguere tra sequenze ripetitive e non ripetitive, tra introni ed esoni  Descrivere i fattori di trascrizione, enhancer e silencer  <u>Spiegare il meccanismo di splicing dell'mRNA</u>  <u>Descrivere i plasmidi F ed R, la coniugazione batterica e l'antibiotico resistenza</u>  Descrivere la struttura dei virus e la loro importanza come vettori  Confrontare ciclo litico e lisogeno  Descrivere il meccanismo della trasduzione  Descrivere le caratteristiche dei trasposoni  <u>Spiegare cosa si intende per DNA ricombinante</u>  <u>Descrivere le proprietà degli enzimi di restrizione</u>  <u>Descrivere il meccanismo della PCR</u>  <u>Spiegare in che modo è possibile indurre i batteri a sintetizzare proteine</u>  <u>Spiegare il significato di transgenico e OGM</u>  Descrivere le tappe principali del progetto genoma umano</p>	<p>differenziamento delle cellule eucariote  <u>Comprendere le complesse strategie di regolazione genica delle cellule eucariote</u>  Capire l'importanza dei vettori cellulari a favore di una maggiore variabilità  Seguire le varie tappe di individuazione, sequenziamento, isolamento e copia di un gene di particolare interesse  <u>Comprendere le grandi potenzialità delle tecnologie del DNA ricombinante in campo biomedico ed agroalimentare nonché i rischi connessi ad un uso distorto di tali tecniche</u></p>
<p>ANATOMIA UMANA  Cellule, tessuti, organi, apparati; i livelli di organizzazione biologica  Generalità su: tessuti epiteliali, tessuti connettivi, tessuti muscolari, tessuto nervoso, tessuto osseo   La riproduzione: struttura anatomica degli apparati riproduttori maschile e femminile, regolazione ormonale del ciclo mestruale, la maturazione dei gameti, lo sviluppo embrionale umano.</p>	<p><u>Riconoscere nella organizzazione anatomica umana una struttura gerarchica tra cellule, tessuti, organi e apparati</u>  <u>Conoscere i tratti generali della struttura anatomica umana e comprendere i processi fisiologici degli apparati e sistemi biologici.</u>  Riconoscere l'importanza del rapporto tra struttura e funzione delle cellule dei diversi tessuti  <u>Saper mettere in relazione le varie componenti degli apparati riproduttori maschile e femminile con le loro funzioni specifiche</u>  Saper comprendere le differenze e le complementarità degli apparati riproduttori che permettono l'incontro dei</p>	<p><u>Descrivere le caratteristiche generali dei tessuti</u>  <u>Descrivere la struttura delle gonadi, degli organi e delle ghiandole annesse</u>  <u>Descrivere i processi di ovogenesi e di spermatogenesi</u>  Mettere in relazione la gametogenesi con l'azione degli ormoni che la regolano  <u>Descrivere i caratteri sessuali secondari maschili e femminili</u>  Spiegare i momenti della fecondazione e dell'impianto dello zigote  <u>Descrivere le principali tappe dello sviluppo embrionale</u></p>

<p>L'escrezione: struttura anatomica dell'apparato escretore, il nefrone e il meccanismo escretorio</p>	<p>gameti  <u>Saper comprendere la funzione regolatrice degli ormoni sul ciclo mestruale, sulla maturazione dei gameti, sulla insorgenza dei caratteri sessuali secondari</u>  <u>Saper comprendere gli eventi e le principali fasi dello sviluppo embrionale, della moltiplicazione cellulare e del differenziamento</u>  <u>Saper mettere in relazione la struttura del nefrone con la sua funzione specifica</u>  Saper spiegare la necessità di sistemi di controllo dell'escrezione</p>	<p><u>Descrivere la struttura del rene umano e delle vie urinarie</u>  Descrivere l'unità funzionale del rene e i processi di filtrazione, riassorbimento, secrezione ed escrezione</p>
---	--	---

**PROGRAMMA DI BIOLOGIA PER LA CLASSE QUARTA INTERNAZIONALE FRANCESE E TEDESCA OPZIONE LINGUISTICA CON INDICAZIONE DEI LIVELLI MINIMI (SOTTOLINEATI).**

L'insegnamento della Biologia al triennio si propone il conseguimento dei seguenti obiettivi:

Consapevolezza del valore della Biologia quale componente culturale indispensabile per la lettura e l'interpretazione della realtà.

Consapevolezza della complessità dei sistemi viventi, dell'Uomo e delle sue relazioni con l'ambiente.

Capacità di collegare tra loro i diversi livelli di organizzazione degli esseri viventi, in particolare quello cellulare con quelli di organismo e di popolazione.

Consapevolezza che l'idea di evoluzione è una fondamentale chiave di lettura della realtà biologica.

La comprensione che la scienza, nonostante abbia un carattere di verità relativa, costituisce comunque lo strumento fondamentale che l'uomo ha a disposizione per la conoscenza del mondo fisico.

La comprensione della connotazione storico-critica dei fondamentali nuclei concettuali del pensiero scientifico.

Alla fine del corso lo studente deve essere in grado di:

Identificare i meccanismi della variabilità biologica.

Ricostruire le tappe significative dell'evoluzione dei sistemi viventi.

Analizzare storicamente lo sviluppo del pensiero evolutivo.

Conoscere la struttura anatomica umana e comprendere i processi fisiologici degli apparati e sistemi biologici.

Aver acquisito le competenze elencate nel programma allegato.

Gli strumenti che verranno utilizzati per la verifica del raggiungimento degli obiettivi si possono ricondurre ai seguenti:

Prove scritte a test per la verifica di segmenti curricolari limitati; relazioni sia per la verifica delle attività di laboratorio che per la valutazione delle abilità linguistiche.

Prove orali come esposizioni, relazioni e discussioni guidate.

Prove pratiche come analisi di preparati microscopici, analisi e riconoscimento di campioni e modelli biologici in scala, raccolta di dati e relative elaborazioni grafiche.

Si evidenzia, inoltre, che gli argomenti indicati più avanti potranno non essere trattati nella loro interezza; fatti salvi i livelli minimi di apprendimento definiti nel programma, gli altri argomenti potranno essere trattati, di volta in volta, adeguando il programma alla effettiva disponibilità oraria e alle esigenze di ogni singola classe.

L'eventuale prova di accertamento sarà orale

ARGOMENTI	CONOSCENZE	COMPETENZE
L'ibridazione del carbonio Isomeria	<u>Conoscere gli stati di ibridazione del carbonio</u> <u>Conoscere i diversi tipi di isomerie</u> <u>Classificare i vari tipi di idrocarburi</u> <u>Conoscere le regole basilari della nomenclatura IUPAC</u>	<u>Saper riconoscere in base all'ibridazione la classe di idrocarburi</u> <u>Saper attribuire la nomenclatura IUPAC ai vari composti</u>
La nomenclatura IUPAC degli idrocarburi Caratteristiche fisiche e chimiche degli idrocarburi	Elencare le principali caratteristiche fisiche e chimiche dei vari idrocarburi <u>Elencare le principali reazioni chimiche dei vari idrocarburi</u>	<u>Eseguire semplici reazioni di sostituzione e addizione</u>
Reazioni chimiche caratteristiche delle varie classi di idrocarburi Gli idrocarburi aromatici	<u>Descrivere la struttura del benzene</u> Indicare le principali caratteristiche degli idrocarburi aromatici Conoscere le regole per attribuire la nomenclatura agli idrocarburi aromatici Conoscere le principali reazioni degli idrocarburi aromatici	Spiegare i fattori responsabili della stabilità del benzene  <u>Spiegare in che modo il gruppo funzionale caratterizzi le proprietà di alcoli, aldeidi, chetoni,acidi carbossilici, ammine, ammidi ed esteri</u>
I gruppi funzionali di alcoli, aldeidi, chetoni,acidi carbossilici, ammine, ammidi, esteri	<u>Conoscere la definizione di gruppo funzionale</u> <u>Attribuire ciascun gruppo funzionale alle varie classi di composti organici</u>	
I saponi	<u>Conoscere le desinenze IUPAC dei vari gruppi funzionali</u> Conoscere i nomi tradizionali dei composti più comuni	Spiegare il meccanismo di azione dei saponi

	<p>Descrivere dal punto di vista chimico le caratteristiche dei saponi</p>	
<p>Le macromolecole biologiche          Monosaccaridi e polisaccaridi          Trigliceridi, fosfolipidi, glicolipidi e steroidi</p> <p>Reazioni di fotosintesi e respirazione cellulare          Reazioni di condensazione e idrolisi</p> <p>Amminoacidi e proteine, il legame peptidico, livelli di organizzazione delle proteine</p> <p>Struttura dei nucleotidi          Molecole di DNA e RNA e relative funzioni          Sintesi proteica</p>	<p><u>Comprendere le relazioni tra monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi e relative funzioni</u>  <u>Descrivere struttura e caratteristiche funzionali dei lipidi.</u>  <u>Riconoscere i gruppi funzionali degli amminoacidi</u>          Ricavare dalle macromolecole i monomeri che le costituiscono          Motivare le reazioni di respirazione e fotosintesi in termini di scambi energetici e di produzione o demolizione di molecole organiche          Comprendere le funzioni delle idrolisi e delle condensazioni  <u>Spiegare la funzione degli enzimi</u>  <u>Descrivere la struttura delle proteine e i legami peptidici</u>  <u>Riconoscere la specificità della sequenza amminoacidica e dei livelli di organizzazione proteica</u>  <u>Specificare le subunità dei nucleotidi</u>          Costruire un modello di DNA  <u>Descrivere i ruoli biologici di RNA e DNA</u>  <u>Descrivere il processo di sintesi proteica</u></p>	<p><u>Saper riconoscere che la materia vivente è costituita di macromolecole biologiche</u></p> <p><u>Saper comprendere che le trasformazioni di alcune molecole organiche sono alla base di tutte le attività cellulari</u></p> <p><u>Saper comprendere come la funzione di una proteina sia dipendente dai livelli di organizzazione della proteina stessa</u></p> <p><u>Saper riconoscere che le informazioni contenute negli acidi nucleici risiedono in una sequenza di basi azotate</u></p> <p><u>Comprendere le varie fasi della sintesi proteica</u></p>
<p>Il lavoro sperimentale di Mendel          Caratteri dominanti e recessivi          Concetto di allele, fenotipo e genotipo omozigote ed eterozigote          Legge di segregazione          Quadrato di Punnett, testcross          Legge dell'assortimento indipendente          Mitosi e meiosi          Malattie umane autosomiche ed eterocromosomiche trasmesse come caratteri</p>	<p>Elencare i dati a disposizione di Mendel  <u>Illustrare le fasi del lavoro sperimentale di Mendel che ha portato alla formulazione della legge della segregazione</u>  <u>Distinguere dominante da recessivo, genotipo da fenotipo, omozigote da eterozigote</u>  <u>Illustrare gli esperimenti che hanno portato alla formulazione della legge dell'assortimento indipendente</u>          Costruire un quadrato di Punnett conoscendo i genotipi</p>	<p><u>Saper individuare le principali fasi del lavoro sperimentale di Mendel</u>  <u>Saper interpretare i risultati degli esperimenti di Mendel applicando le sue leggi anche ad altri contesti</u>          Saper collegare il principio della segregazione con il movimento dei cromosomi nella meiosi  <u>Saper descrivere alcune malattie genetiche umane</u>  <u>Saper spiegare perché le mutazioni forniscono una maggiore variabilità</u>          Comprendere perché in una popolazione compaiono</p>

<p>dominanti e recessivi  Mutazioni e loro importanza nel processo evolutivo  Interazioni alleliche, dominanza incompleta, codominanza, allelia multipla  Interazioni geniche, eredità poligenica  Caratteri legati al sesso  Associazione e ricombinazione  Influenze dell'ambiente sui geni  Le mappe cromosomiche</p>	<p>degli individui incrociati  <u>Mettere in relazione la segregazione degli alleli con la separazione dei cromosomi omologhi durante la meiosi</u>  Mettere in evidenza, costruendo il quadrato di Punnett, il principio dell'assortimento indipendente per due caratteri posti su cromosomi diversi  <u>Descrivere i sintomi e le modalità di trasmissione di alcune malattie genetiche autosomiche ed eterocromosomiche recessive e dominanti</u>  <u>Distinguere, ipotizzando i possibili fenotipi, tra dominanza incompleta, codominanza, e allelia multipla</u>  Spiegare perché alcuni caratteri appaiano in una popolazione con una enorme gradazione di alleli differenti  Saper cogliere le interazioni tra espressione genica e ambiente  <u>Descrivere le modalità di trasmissione dei caratteri legati al sesso</u></p>	<p>fenotipi intermedi tra quelli determinati dall'allele dominante e dal recessivo  <u>Saper capire il motivo di una differente trasmissione di alcuni caratteri a seconda del sesso dei discendenti</u>  Saper riferire come si è giunti alla costruzione delle mappe cromosomiche</p>
<p><b>ANATOMIA UMANA</b>  Cellule, tessuti, organi, apparati; i livelli di organizzazione biologica  Generalità su: tessuti epiteliali, tessuti connettivi, tessuti muscolari, tessuto nervoso, tessuto osseo</p> <p>La riproduzione: struttura anatomica degli apparati riproduttori maschile e femminile, regolazione ormonale del ciclo mestruale, la maturazione dei gameti, lo sviluppo embrionale umano.</p> <p>L'escrezione: struttura anatomica dell'apparato escretore, il nefrone e il meccanismo escretorio</p>	<p><u>Riconoscere nella organizzazione anatomica umana una struttura gerarchica tra cellule, tessuti, organi e apparati</u>  <u>Conoscere i tratti generali della struttura anatomica umana e comprendere i processi fisiologici degli apparati e sistemi biologici.</u>  Riconoscere l'importanza del rapporto tra struttura e funzione delle cellule dei diversi tessuti  <u>Saper mettere in relazione le varie componenti degli apparati riproduttori maschile e femminile con le loro funzioni specifiche</u>  Saper comprendere le differenze e le complementarità degli apparati riproduttori che permettono l'incontro dei gameti  <u>Saper comprendere la funzione regolatrice degli ormoni sul ciclo mestruale, sulla maturazione dei gameti, sulla insorgenza dei caratteri sessuali</u></p>	<p><u>Descrivere le caratteristiche generali dei tessuti</u>  <u>Descrivere la struttura delle gonadi, degli organi e delle ghiandole annesse</u>  <u>Descrivere i processi di ovogenesi e di spermatogenesi</u>  Mettere in relazione la gametogenesi con l'azione degli ormoni che la regolano  <u>Descrivere i caratteri sessuali secondari maschili e femminili</u>  Spiegare i momenti della fecondazione e dell'impianto dello zigote  <u>Descrivere le principali tappe dello sviluppo embrionale</u>  <u>Descrivere la struttura del rene umano e delle vie urinarie</u>  Descrivere l'unità funzionale del rene e i processi di</p>

<p>La regolazione ormonale. Le ghiandole endocrine, gli ormoni, il meccanismo di regolazione a feedback</p>	<p><u>secondari</u>  <u>Saper comprendere gli eventi e le principali fasi dello sviluppo embrionale, della moltiplicazione cellulare e del differenziamento</u>  <u>Saper mettere in relazione la struttura del nefrone con la sua funzione specifica</u>  Saper spiegare la necessità di sistemi di controllo dell'escrezione  <u>Saper spiegare il ruolo delle ghiandole endocrine, le funzioni dei principali ormoni ed i meccanismi di controllo della secrezione ormonale</u></p>	<p>filtrazione, riassorbimento, secrezione ed escrezione</p> <p><u>Abbinare ad ogni ghiandola endocrina la relativa azione ormonale e gli specifici tessuti bersaglio</u>  <u>Distinguere tra ghiandole endocrine ed esocrine</u>  Riconoscere gli effetti di un'errata produzione di ormoni in alcune patologie umane</p>
---	--	--

**CLASSE II LICEO CLASSICO  
PROGRAMMA DI  
SCIENZE NATURALI**

L'eventuale prova di accertamento sarà orale

**BIOLOGIA**

**LA GENETICA:** il concetto di gene; l'opera di Mendel: principio della segregazione dei caratteri e dell'ereditarietà indipendente. La meiosi ed il ciclo vitale. Organismi e cellule aploidi e diploidi; le fasi della meiosi; la meiosi nella specie umana: lo spermatozoo e la cellula uovo. L'ipotesi di Sutton. Le mutazioni. Le anomalie cromosomiche: la non disgiunzione (la sindrome di Down, Turner, Klinefelter), le traslocazioni, le inversioni e le delezioni.

**LA TEORIA EVOLUTIVA:** Fissismo ed evolucionismo; la teoria di Lamarck; Cuvier e il catastrofismo; il viaggio di Darwin; prove a favore dell'evoluzione; la paleontologia e lo studio dei fossili; la distribuzione geografica delle specie.

Omologie e analogie; la selezione artificiale e il concetto di variabilità.

La teoria della selezione naturale. Il pool genico. Microevoluzione e macroevoluzione ( la speciazione allopatrica e simpatica). Esempi di evoluzione in atto: resistenza , mimetismo, mimetismo batesiano.

**GENI e CROMOSOMI:** la revisione mendeliana; alleli multipli (gruppi sanguigni e fattore Rh; le trasfusioni di sangue; la malattia materno fetale). La dominanza incompleta; l'eredità poligenica; la pleiotropia; i geni e l'ambiente. La determinazione cromosomica del sesso; gli esperimenti su *Drosophila*; i caratteri legati al sesso: colore degli occhi in *Drosophila*; emofilia, daltonismo e distrofia muscolare di Duchenne nell'uomo.

**IL DNA:** la comprensione del suo ruolo; gli esperimenti di Griffith e quelli sui batteriofagi. Il modello di Watson-Crick; la duplicazione (meccanica ed energetica).

**IL CODICE GENETICO:** geni e proteine; la sintesi proteica (trascrizione e traduzione) Gli RNA (ribosomico, messaggero, di trasporto). La comprensione del codice. le mutazioni geniche Geni regolatori e strutturali. L'operone LAC. Il gene eucariote (esoni, introni, splicing)

**IL DNA RICOMBINANTE:** le ricombinazioni naturali: la coniugazione batterica; la trasduzione generalizzata e specializzata. Gli enzimi di restrizione. La clonazione del DNA e la determinazione delle sue sequenze; tecniche di ibridazione; applicazioni pratiche del DNA ricombinante. DNA fingerprinting.

**L'UOMO:** cellule e tessuti; tessuto epiteliale, connettivo, muscolare, nervoso. La sinapsi e i neurotrasmettitori (le droghe ed i loro effetti sul sistema nervoso).

## CHIMICA

**LE SOLUZIONI:** generalità sulle soluzioni. Soluzioni gassose; soluzioni liquide Solubilità e soluzioni sature. La concentrazione delle soluzioni: concentrazione percentuale in massa e in volume, molarità, molalità. Le proprietà colligative delle soluzioni: innalzamento ebullioscopico; abbassamento crioscopico. L'osmosi e la pressione osmotica. La dissociazione elettrolitica di sali, acidi, basi. Elettroliti forti e deboli.

**CHIMICA ORGANICA:** cenni storici; l'atomo di carbonio; i legami nelle molecole organiche: ibridazione  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ ; scissione omolitica ed eterolitica dei legami covalenti (radicali liberi, reagenti nucleofili e elettrofili). L'isomeria: di catena, di posizione, ottica e geometrica.

**LICEO SCIENTIFICO INTERNAZIONALE AD OPZIONE ITALO-INGLESE**  
**SCIENZE NATURALI**  
**Obiettivi minimi per mobilità delle classi IV**

L'eventuale prova di accertamento sarà orale.

N.B. Il programma dovrà essere confrontato con quello effettivamente svolto dalla classe di appartenenza di ciascun studente e concordato con il relativo docente; si invita pertanto lo studente a contattare il proprio insegnante.

*Biologia*

<i>Argomenti</i>	<i>Conoscenze</i>
La divisione cellulare nei procarioti	Descrivere i processi che si verificano durante la divisione per scissione
Il ciclo cellulare	Descrivere le fasi del ciclo cellulare e della mitosi Descrivere la citodieresi in una cellula vegetale e animale Descrivere i fattori di controllo del ciclo cellulare
La meiosi	Definire gameti, zigote, aploidia, diploidia Descrivere le varie fasi della meiosi Descrivere il ciclo vitale umano Descrivere la formazione dei gameti nell'uomo e nella donna
La genetica mendeliana	Descrivere il lavoro sperimentale di Mendel Saper definire cosa si intende per alleli dominanti, recessivi, fenotipo, genotipo, omozigote, eterozigote Formulare la legge della segregazione Costruire un quadrato di Punnet conoscendo i genotipi degli individui incrociati Definire il testcross Definire la legge dell'assortimento indipendente
Malattie genetiche recessive e dominanti	Descrivere i sintomi di anemia falciforme e mediterranea, fibrosi cistica e corea di Huntington
Le interazioni alleliche	Definire dominanza incompleta, codominanza, allelia multipla, descrivere i risultati ottenibili in incroci coinvolgenti

<i>Argomenti</i>	<i>Conoscenze</i>
<p>Le interazioni geniche</p> <p>La determinazione del sesso</p> <p>L'ereditarietà legata al sesso</p> <p>I gruppi di associazione e di ricombinazione</p>	<p>tali tipi di interazioni</p> <p>Definire l'epistasi, l'eredità poligenica, la pleiotropia</p> <p>Descrivere la determinazione del sesso negli animali</p> <p>Definire i sintomi di malattie quali il daltonismo e l'emofilia</p> <p>Definire gruppi di associazione e ricombinazione</p>
<p>Livelli di organizzazione degli esseri viventi</p> <p>Apparato digerente</p>	<p>Definire tessuti, organi e apparati</p> <p>Descrivere le caratteristiche principali dei tessuti epiteliali, connettivi, muscolare, nervoso</p> <p>Descrivere le funzioni fondamentali dei vari apparati</p> <p>Elencare le parti costitutive dell'apparato digerente</p> <p>Descrivere le tre fasi del processo digestivo</p> <p>Conoscere i costituenti della saliva e le loro funzioni</p> <p>Descrivere la struttura dei denti, la formula dentaria e le funzioni dei vari tipi di denti</p> <p>Descrivere il processo di deglutizione</p> <p>Descrivere il processo di peristalsi intestinale</p> <p>Descrivere l'anatomia e la fisiologia dello stomaco</p> <p>Descrivere l'anatomia e la fisiologia dell'intestino tenue</p> <p>Descrivere l'anatomia e la fisiologia dell'intestino crasso</p> <p>Elencare e descrivere le principali malattie dell'apparato digerente</p>
Apparato respiratorio	<p>Descrivere le diverse parti del sistema respiratorio umano</p> <p>Descrivere la differenza di composizione tra aria inspirata ed espirata</p> <p>Descrivere la meccanica respiratoria facendo riferimento ai movimenti dei muscoli intercostali, del diaframma e delle pleure</p> <p>Descrivere gli scambi a livello dei tessuti</p> <p>Conoscere i centri di controllo della respirazione</p>
Apparato circolatorio	<p>Descrivere la struttura di arterie, vene e capillari</p> <p>Descrivere la struttura e la funzione del cuore</p> <p>Descrivere il ritmo cardiaco</p> <p>Descrivere le parti principali dell'apparato circolatorio umano</p> <p>Definire la pressione diastolica e sistolica</p> <p>Descrivere la composizione e le funzioni del sangue</p>

<i>Argomenti</i>	<i>Conoscenze</i>
	Descrivere la coagulazione del sangue
Sistema scheletrico	Descrivere la struttura generale Elencare i principali componenti di colonna vertebrale, cinto toracico, cinto pelvico, cranio, arti
Apparato riproduttore	Descrivere la struttura anatomica degli apparati riproduttori maschile e femminile Descrivere la regolazione ormonale del ciclo mestruale, la maturazione dei gameti, lo sviluppo embrionale Descrivere i caratteri sessuali secondari maschili e femminili Spiegare i momenti della fecondazione e dell'impianto dello zigote Descrivere le principali tappe dello sviluppo embrionale Descrivere le tappe principali del parto Descrivere i principali metodi anticoncezionali Descrivere le principali malattie a trasmissione sessuale
Sistema nervoso	Descrivere il meccanismo di trasmissione dell'impulso nervoso a livello assonico e sinaptico Distinguere tra sistema nervoso centrale e periferico, somatico e autonomo, simpatico e parasimpatico Descrivere le diverse parti del sistema nervoso centrale Spiegare la funzione dell'arco riflesso Saper descrivere la mappatura della corteccia cerebrale e le principali funzioni collegate ad ogni area Descrivere la struttura dell'occhio
Sistema endocrino	Distinguere tra ghiandole endocrine ed esocrine Abbinare ad ogni ghiandola endocrina la relativa azione ormonale e gli specifici tessuti bersaglio
Omeostasi ed escrezione	Definire il concetto di omeostasi Distinguere tra organismi etero- ed omeotermi Descrivere la struttura dell'epidermide umana Elencare i principali prodotti di rifiuto dell'organismo umano Descrivere l'apparato escretore Descrivere la struttura del rene umano e delle vie urinarie Descrivere l'unità funzionale del rene e i processi di filtrazione, riassorbimento, secrezione ed escrezione
Sistema immunitario	Associare i termini di antigene e non self Distinguere tra difese specifiche e aspecifiche Individuare i siti di produzione e differenziamento dei linfociti B e T Spiegare la struttura biochimica degli anticorpi Spiegare l'origine e le caratteristiche delle cellule della memoria e le loro relative relazioni con i vaccini Spiegare le modalità di azione dei linfociti T helper e citotossici Descrivere le particolarità delle malattie da immunodeficienza, le caratteristiche del virus HIV e le sue modalità di trasmissione