

**Profilo in uscita per la classe terza Liceo Internazionale Francese e Tedesco opzione scientifica
CHIMICA con indicazione dei livelli minimi (*sottolineati*).**

L'educazione chimica promuove e sviluppa:

Il potenziamento delle capacità logiche e linguistiche, attuando una stretta correlazione tra “fare” e “pensare”.

La crescita culturale, attraverso lo studio dell'apporto della scienza chimica alla evoluzione delle conoscenze umane e allo sviluppo della società moderna.

L'acquisizione di specifici strumenti di interpretazione e di orientamento nella realtà quotidiana e nel mondo circostante.

La comprensione del complesso significato dell'osservazione, degli esperimenti e dei procedimenti di classificazione e di generalizzazione.

La comprensione del ruolo essenziale delle ipotesi e la funzione indispensabile degli esperimenti mettendo così in luce i procedimenti caratteristici della scienza sperimentale.

La comprensione del rapporto esistente tra matematica e scienza sperimentale.

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 chimico.

Al termine del corso lo studente deve essere in grado di:

Usare correttamente il linguaggio scientifico appropriato.

Aver acquisito la consapevolezza che gran parte dei fenomeni macroscopici consiste in trasformazioni chimiche.

Aver recepito che le trasformazioni chimiche sono interpretabili facendo riferimento alla natura e al comportamento di molecole, atomi e ioni.

Aver compreso i concetti che stanno alla base degli aspetti chimici delle trasformazioni naturali.

Possedere le conoscenze essenziali per la comprensione delle basi chimiche della vita.

Aver acquisito le competenze relative alle varie unità didattiche.

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, i vari argomenti potranno essere trattati, di volta in volta, adeguando il programma alla effettiva disponibilità oraria e alle esigenze di ogni singola classe.

ARGOMENTI	CONOSCENZE	COMPETENZE
<p><u>Stati fisici della materia</u> <u>Sistemi (materia) omogenei ed eterogenei</u> <u>Fase</u> <u>Sostanze pure: definizione teorica</u> <u>I miscugli omogenei ed eterogenei</u> <u>I passaggi di stato (fusione, evaporazione, condensazione/liquefazione, solidificazione, brinamento)</u> <u>Gas e vapori</u> <u>Curva di riscaldamento e di raffreddamento di una sostanza pura e di una miscela di sostanze</u> <u>Metodi di separazione e purificazione</u> (filtrazione, centrifugazione, estrazione, cromatografia, distillazione, decantazione) <u>Sostanze pure: definizione operativa</u> <u>Le trasformazioni chimiche</u> <u>Criteri di riconoscimento delle trasformazioni chimiche</u> <u>Composti ed elementi</u> <u>Caratteristiche dei metalli, non metalli e semimetalli</u></p>	<p><u>Classificare la materia in base agli stati fisici</u> <u>Distinguere un miscuglio da una sostanza pura</u> <u>Conoscere i vari passaggi di stato</u> <u>Conoscere le principali tecniche di separazione</u> <u>Comprendere le differenze tra trasformazioni fisiche e chimiche</u> <u>Saper distinguere tra proprietà fisiche e proprietà chimiche della materia</u></p>	<p><u>Riconoscere i vari sistemi materiali e saperli classificare da un punto di vista fisico</u> <u>Operare le separazioni per arrivare alle sostanze pure</u> <u>Sottoporre ad indagine una porzione di materia e capire se è fisicamente e/o chimicamente eterogenea (o omogenea)</u> Individuare i metodi di separazione più opportuni ed applicarli caso per caso</p>
<p><u>La legge di Lavoisier.</u> <u>La legge di Proust.</u> <u>La legge di Dalton.</u> <u>La teoria atomica di Dalton.</u> <u>Composti e molecole.</u> <u>La formula bruta o grezza</u> <u>Gli ioni: cationi e anioni</u> La legge di Gay-Lussac. <u>Il principio di Avogadro.</u> <u>Massa atomica relativa (MA) e assoluta</u> <u>Massa molecolare relativa (MM) e assoluta</u> <u>La mole.</u> <u>Il Numero di Avogadro</u> <u>Formula minima.</u> Volume molare normale.</p>	<p><u>Conoscere le leggi di Lavoisier, Proust, Dalton</u> <u>Conoscere l'ipotesi atomica di Dalton</u> <u>Interpretare alcuni fenomeni della natura sulla base della sua natura particellare</u> <u>Sapere che la materia è scomponibile in molecole e queste a loro volta in atomi</u> Conoscere la legge di Gay-Lussac sui volumi di combinazione dei gas <u>Conoscere il principio di Avogadro</u> <u>Comprendere il concetto di mole</u> <u>Determinare la composizione percentuale di un composto e la sua formula minima o molecolare</u></p>	<p><u>Applicare correttamente le leggi ponderali della chimica alla soluzione di semplici esercizi</u> <u>Saper calcolare le masse molecolari relative e assolute</u> <u>Saper calcolare il numero di moli presenti in una certa quantità di sostanza</u> <u>Saper utilizzare correttamente il numero di Avogadro</u> <u>Saper derivare la formula di una sostanza conoscendone la sua composizione percentuale</u></p>
<p>Gli esperimenti di Thomson con i tubi a raggi catodici <u>Caratteristiche principali delle particelle atomiche (carica e massa relative e assolute)</u> <u>Il modello atomico di Thomson</u> <u>L'esperimento di Rutherford e il modello planetario</u></p>	<p>Descrivere gli esperimenti condotti con i tubi a raggi catodici e anodici <u>Conoscere le particelle subatomiche: elettrone, protone, neutrone</u> <u>Conoscere i modelli atomici di Thomson, Rutherford e</u></p>	<p><u>Saper riferire correttamente l'esperienza di Rutherford, traendone conclusioni relative alla struttura atomica</u> <u>Saper identificare un elemento conoscendone numero</u></p>

<p><u>Numero atomico e di massa</u> <u>Il concetto di quantizzazione e il modello atomico di Bohr</u> <u>Il principio di indeterminazione, il modello probabilistico, gli orbitali</u> <u>I numeri quantici</u> <u>La configurazione elettronica</u></p>	<p><u>Bohr e il modello ad orbitali</u> <u>Definire numero atomico, di massa e massa atomica</u> <u>Definire gli isotopi</u> <u>Conoscere la differenza fra orbita e orbitale</u> <u>Conoscere il significato dei numeri quantici</u> <u>Conoscere le disposizioni elettroniche con i vari livelli e sottolivelli</u></p>	<p><u>atomico e numero di massa</u> <u>Saper scrivere la configurazione elettronica di un elemento per esteso e in forma sintetica</u> <u>Saper riconoscere un elemento dalla sua configurazione elettronica</u></p>
<p><u>La tavola periodica degli elementi</u> <u>Le proprietà periodiche</u></p>	<p><u>Conoscere la tavola periodica e il criterio di organizzazione</u> <u>Conoscere le principali famiglie chimiche</u> <u>Conoscere le principali proprietà periodiche potenziali di ionizzazione, affinità elettronica, raggio atomico, elettronegatività</u></p>	<p><u>la relazione che intercorre fra la struttura elettronica di un elemento e la sua posizione nella Tavola Periodica</u> <u>Illustrare i motivi per cui elementi appartenenti allo stesso gruppo presentano caratteristiche simili</u> Spiegare perché le caratteristiche degli elementi di un periodo varino nel procedere dello stesso Dedurre le caratteristiche degli elementi in base alla loro posizione nella tavola periodica</p>
<p><u>I gas nobili e la regola dell'ottetto</u> <u>La valenza</u> <u>Legami ionico, covalente (puro, polare, dativo), metallico</u> <u>Scala di elettronegatività e legami</u> <u>Le forze intermolecolari</u></p>	<p><u>Conoscere la regola dell'ottetto</u> <u>Illustrare le ragioni della tendenza degli atomi a formare legami</u> <u>Illustrare la simbologia di Lewis</u> <u>Descrivere in cosa consistono e come si formano il legame ionico quello covalente</u> <u>Descrivere i principali legami intermolecolari</u></p>	<p><u>Saper applicare la regola dell'ottetto</u> <u>Prevedere la tendenza degli atomi a formare legami in base alla configurazione elettronica</u> <u>Analizzare un elemento e ipotizzare i legami possibili con altri elementi</u> <u>Prevedere la polarità dei legami e delle molecole</u> Prevedere il tipo di legame intermolecolare tra molecole date</p>
<p><u>Il numero di ossidazione</u> <u>I composti inorganici</u> <u>La nomenclatura tradizionale,</u> Cenni sulla nomenclatura IUPAC e di Stock <u>Il bilanciamento delle reazioni</u> <u>Reazioni di sintesi, scomposizione, scambio e doppio scambio</u></p>	<p><u>Conoscere le regole per assegnare il numero di ossidazione ad un elemento</u> <u>Conoscere la differenza tra valenza e numero di ossidazione</u> <u>Elencare le principali classi di composti inorganici</u> <u>Conoscere le regole per attribuire i nomi alle molecole secondo la nomenclatura tradizionale</u> Conoscere le regole per attribuire i nomi alle molecole secondo la nomenclatura IUPAC Conoscere le regole per attribuire i nomi alle molecole secondo la nomenclatura di Stock <u>Definire gli elementi di una reazione chimica e il significato di essa</u> <u>Conoscere il significato del termine "bilanciamento" di</u></p>	<p><u>Calcolare il numero di ossidazione di un elemento in un composto</u> <u>Data la formula bruta, assegnare il corretto nome ad un composto secondo le regole della nomenclatura tradizionale, IUPAC, di Stock</u> <u>Scrivere la formula di un composto partendo dal suo nome tradizionale, IUPAC, di Stock</u> <u>Saper bilanciare le reazioni chimiche</u> <u>Scrivere e bilanciare le reazioni di formazione dei principali composti</u></p>

	<u>una reazione</u> <u>Descrivere la formazione di ossidi, idrossidi, acidi e sali</u>	
<u>Le proprietà delle soluzioni</u> La solubilizzazione dei vari tipi di sostanze <u>La concentrazione delle soluzioni: concentrazioni percentuali, frazione molare, molarità, molalità, normalità</u> Solubilità e soluzioni sature Le proprietà colligative delle soluzioni	<u>Definire il concetto di soluzione</u> Descrivere i meccanismi di solubilizzazione delle sostanze in base alla loro tipologia chimica <u>Descrivere i vari modi per esprimere le concentrazioni</u> <u>Definire il concetto di soluzione satura</u> Descrivere la solubilità delle sostanze in rapporto a temperatura e pressione Elencare e definire le principali proprietà colligative	<u>Calcolare la concentrazione di una soluzione</u> <u>Saper preparare soluzioni a concentrazione definita</u> <u>Risolvere problemi stechiometrici</u>
<u>Teorie su acidi e basi</u> <u>La ionizzazione dell'acqua</u> <u>Il pH</u> <u>Gli indicatori</u> <u>Le reazioni di neutralizzazione</u> <u>Le soluzioni tampone</u>	<u>Conoscere la definizione di acidi e basi secondo Arrhenius, Brønsted-Lowry e Lewis</u> <u>Suddividere gli elettroliti in forti e deboli</u> <u>Conoscere il prodotto ionico dell'acqua</u> <u>Definire il pH di una soluzione</u> <u>Conoscere gli indicatori acido/base</u> <u>Definire una reazione di neutralizzazione</u> <u>Conoscere le soluzioni tampone e i principi teorici su cui si fonda una titolazione acido-base</u>	<u>Saper individuare un acido o una base secondo le varie teorie</u> Saper scrivere la costante di equilibrio di un elettrolita debole <u>Calcolare il pH di acidi e basi forti e deboli</u> <u>Scrivere e bilanciare una reazione di neutralizzazione</u> Svolgere semplici problemi relativi alle titolazioni
<u>Le reazioni redox</u>	<u>Definire i componenti di una reazione redox</u>	<u>Bilanciare le reazioni redox</u>
<u>Reazioni eso- ed endotermiche</u> Calore di reazione Entalpia, entropia, energia libera	<u>Definire reazioni eso- ed endotermiche</u> Definire entalpia, entropia, energia libera, calore di reazione Definire le condizioni di spontaneità di una reazione Elencare i fattori che rendono possibile o meno lo svolgimento di una reazione	Data l'entalpia, riconoscere se una reazione è eso- o endotermica Prevedere se una reazione potrà svolgersi spontaneamente o meno
<u>La velocità di reazione</u> <u>La teoria degli urti</u> Energia di attivazione Catalizzatori Fattori che influenzano la velocità di reazione	<u>Definire la velocità di una reazione chimica</u> <u>Descrivere la teoria degli urti</u> Definire l'energia di attivazione e il suo ruolo Descrivere l'azione dei catalizzatori inorganici e organici Descrivere i fattori che influenzano la velocità di reazione	Saper collegare la teoria degli urti con i fattori che influenzano la velocità di reazione

<p>L'equilibrio chimico</p> <p>La costante di equilibrio</p> <p>Il principio di Le Chatelier</p>	<p>Illustrare i concetti di equilibrio chimico e reazione reversibile</p> <p>Enunciare la legge di azione di massa e di Le Chatelier</p> <p>Descrivere i fattori che influenzano l'equilibrio chimico</p>	<p>Impostare la legge di azione di massa, data una reazione chimica</p> <p>Calcolare la costante di equilibrio noti i vari fattori</p> <p>Prevedere lo spostamento dell'equilibrio al variare di fattori fisici o chimici</p>
--	---	---

**Profilo in uscita per la classe quarta Liceo Internazionale Francese e Tedesco opzione scientifica
BIOLOGIA 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 relative alle varie unità didattiche.

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, i vari argomenti potranno essere trattati, di volta in volta, adeguando il programma alla effettiva disponibilità oraria e alle esigenze di ogni singola classe.

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 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></p>	<p><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></p> <p><u>Spiegare i fattori responsabili della stabilità del benzene</u></p> <p><u>Spiegare in che modo il gruppo funzionale caratterizzi le proprietà di alcoli, aldeidi, chetoni,acidi carbossilici, ammine, ammidi, esteri, eteri</u></p> <p><u>Spiegare il meccanismo di azione dei saponi</u></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 proteine</p> <p>Struttura dei nucleotidi Molecole di DNA e RNA e relative funzioni</p>	<p><u>Comprendere le relazioni tra monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi e relative funzioni</u> <u>Struttura e caratteristiche funzionali dei lipidi.</u> <u>Riconoscere i gruppi funzionali degli amminoacidi</u> Ricaricare 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> 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 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>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</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> <u>Saper descrivere alcune malattie genetiche umane</u> Saper spiegare perché le mutazioni forniscono una maggiore variabilità</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>	<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>	<p><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 Esperimento di Hershey e Chase 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 I retrovirus, gli oncogeni, i trasposoni Gli enzimi di restrizione La clonazione del DNA Tecniche di ingegneria genetica Il DNA ricombinante</p>	<p><u>Ripercorrere le tappe che hanno portato a individuare nel DNA la sede dell'informazione ereditaria</u> Descrivere l'esperienza di Hershey e Chase <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 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></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 procariote con i suoi meccanismi di regolazione genica Individuare nel meccanismo di attivazione e disattivazione dei geni la causa del 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>Descrivere le tappe principali del progetto genoma umano</p>	
<p>Teorie filosofiche e scientifiche prima del 1800 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>Riassumere il pensiero aristotelico e l'ipotesi fissista di Linneo Evidenziare il legame tra la teoria dell'attualismo di Hutton e il 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>Comprendere perché alla fine del '700 le concezioni riguardanti la storia degli 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 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.</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. Cellule staminali</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 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>Descrivere le caratteristiche generali dei 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 e ASTRONOMIA per la classe quinta Liceo Internazionale Francese e Tedesco
opzione scientifica con indicazione dei livelli minimi (sottolineati)**

L'insegnamento della Biologia nella classe quinta 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 in particolare.

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:

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

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

Aver acquisito le competenze elencate nel programma allegato.

La Geografia astronomica viene trattata al quinto anno poiché si ritengono indispensabili basi più approfondite nello studio della Fisica e della Chimica.

L'insegnamento della Astronomia nella classe quinta si propone il conseguimento dei seguenti obiettivi:

Comprensione della Terra come sistema complesso in equilibrio dinamico.

Comprensione delle scale, delle dimensioni e dei tempi in rapporto alla Terra e alla sua storia.

Comprensione della articolazione e dello sviluppo storico del pensiero scientifico.

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

Usare correttamente il linguaggio scientifico appropriato.

Localizzare il sistema Terra nello spazio (Sistema Solare, Galassia, Universo).

Analizzare le conseguenze dei moti della Terra sulla vita e sugli ecosistemi.

Rappresentare il pensiero evolutivo alla vita delle Stelle ed alle Teorie Cosmologiche.

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 curriculari 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, i vari argomenti potranno essere trattati, di volta in volta, adeguando il programma alla effettiva disponibilità oraria e alle esigenze di ogni singola classe.

ARGOMENTI	CONOSCENZE	COMPETENZE
<p>ANATOMIA UMANA L'apparato digerente: analisi dei diversi organi del digerente. Bocca, esofago, stomaco, duodeno, tenue, colon. La digestione : ptialina, HCl e pepsina, gli enzimi pancreatici ed enterici, la bile. Funzioni epatiche. L'assorbimento intestinale: pliche, villi, microvilli, il riassorbimento dei liquidi nel colon.</p>	<p><u>Saper mettere in relazione le varie componenti del sistema digerente umano con le loro funzioni specifiche</u> <u>Saper seguire il percorso e le trasformazioni delle sostanze che compongono gli alimenti.</u></p>	<p><u>Elencare le parti costitutive del tubo digerente umano</u> <u>Descrivere le fasi del processo digestivo</u> <u>Spiegare il meccanismo di deglutizione, la peristalsi e la funzione delle valvole</u> <u>Descrivere struttura e funzione dei villi intestinali</u> <u>Distinguere i vari enzimi digestivi, le loro sedi di produzione e il loro meccanismo d'azione</u> <u>Distinguere tra le diverse modalità di assorbimento delle sostanze nutritive</u> <u>Individuare la funzione della vena porta epatica</u> <u>Spiegare cosa si intende per amminoacidi essenziali e vitamine</u> <u>Mettere in relazione alcune patologie dell'apparato digerente con un errato stile alimentare</u></p>
<p>L'apparato circolatorio e il sangue: il cuore, il battito cardiaco, sistole e diastole, la circolazione generale, arterie, vene e capillari, composizione del sangue, coagulazione, risposta infiammatoria, risposta immunitaria.</p>	<p><u>Saper mettere in relazione le varie componenti del sangue con le loro funzioni specifiche</u> <u>Saper comprendere che la struttura dei vasi sanguigni dipende strettamente dalla loro funzione</u> <u>Comprendere il ruolo fondamentale del cuore e l'importanza di una perfetta coordinazione dei meccanismi che lo azionano e lo regolano</u> Comprendere che il buon funzionamento del sistema cardiovascolare dipende anche dall'alimentazione e dallo stile di vita Saper individuare le prime linee di difesa contro gli agenti patogeni <u>Saper comprendere l'importanza per il corpo umano di operare una precisa distinzione tra self e non self</u> Comprendere il modello della selezione clonale Comprendere l'importanza di una risposta a breve termine e di una a lungo termine Mettere in relazione la specificità della risposta anticorpale e di quella cellulare <u>Evidenziare l'importanza delle malattie da immunodeficienza</u></p>	<p><u>Descrivere la composizione del sangue e indicane le funzioni delle varie componenti</u> Indicare gli eventi che determinano la coagulazione del sangue <u>Elencare le parti costitutive del sistema circolatorio e descrivere la struttura, di arterie, vene, capillari, cuore</u> <u>Spiegare la funzione della circolazione polmonare e sistemica</u> <u>Descrivere il ciclo cardiaco e i suoi meccanismi di regolazione</u> Descrivere alcune patologie dell'apparato cardiocircolatorio Evidenziare l'influenza dell'alimentazione, del fumo e dell'esercizio fisico sull'attività del sistema circolatorio <u>Associare i termini di antigene e non self</u> Spiegare la teoria della selezione clonale Distinguere tra difese aspecifiche e specifiche Descrivere le tappe della risposta infiammatoria Individuare i siti di produzione e differenziamento dei linfociti B e T <u>Spiegare la struttura biochimica degli anticorpi</u> Spiegare l'origine e le caratteristiche delle cellule della memoria e le loro relazioni con i vaccini Spiegare le modalità di azione dei linfociti T helper e citotossici <u>Descrivere le particolarità delle malattie da immunodeficienza, le caratteristiche del virus HIV e le sue modalità di trasmissione</u></p>
<p>Il sistema nervoso. Il sistema nervoso centrale (midollo spinale, bulbo, ponte, cervelletto, mesencefalo, telencefalo, analisi della topografia della corteccia cerebrale motoria e sensoriale, emisferi destro e sinistro,</p>	<p><u>Saper comprendere che ogni componente del sistema nervoso ha caratteristiche idonee al compito di trasmettere e ricevere informazioni</u> <u>Saper spiegare il meccanismo di trasmissione dell'impulso nervoso a livello assonico e sinaptico</u> <u>Saper riconoscere nell'encefalo il centro di integrazione e</u></p>	<p><u>Distinguere tra sistema nervoso centrale e periferico, somatico e autonomo, simpatico e parasimpatico</u> Spiegare la funzione dell'arco riflesso <u>Descrivere l'impulso nervoso come un potenziale elettrico</u> <u>Analizzare nel dettaglio la trasmissione sinaptica dell'impulso nervoso</u> <u>Descrivere le diverse parti del sistema nervoso centrale</u></p>

<p>apprendimento e memoria). Il sistema nervoso periferico (gangli e nervi, radici motorie e sensoriali), il sistema nervoso autonomo (simpatico e parasimpatico). L'impulso nervoso. Le sinapsi e i neurotrasmettitori.</p>	<p><u>controllo di tutte le attività corporee</u> <u>Saper descrivere la mappatura della corteccia cerebrale e le principali funzioni collegate ad ogni area</u></p>	<p>Spiegare le funzioni dei nuclei encefalici profondi <u>Descrivere la struttura dei due emisferi, specificando i lobi e le aree encefaliche principali</u> Spiegare i diversi tipi di memoria e le regioni encefaliche coinvolte Descrivere alcune patologie del sistema nervoso centrale, TSE e Alzheimer</p>
<p>La regolazione ormonale. Le ghiandole endocrine, gli ormoni, il meccanismo di regolazione a feedback.</p>	<p><u>Saper spiegare il ruolo delle ghiandole endocrine, le funzioni dei principali ormoni ed i meccanismi di controllo della secrezione ormonale</u></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>
<p>ASTRONOMIA Il moto dei pianeti del sistema solare</p>	<p>Compiti e limiti della geografia astronomica <u>Il sistema tolemaico e la rivoluzione copernicana</u> <u>Le leggi di Keplero</u> <u>Le orbite dei pianeti</u> <u>Variazioni della velocità dei pianeti lungo il percorso orbitale</u> Periodi di percorrenza delle orbite <u>Legge di gravitazione universale</u></p>	<p>Elencare compiti e limiti della geografia astronomica <u>Enunciare le leggi di Keplero</u> <u>Indicare la relazione tra eccentricità dell'orbita e distanza del pianeta dal Sole in afelio e in perielio</u> <u>Dimostrare l'equivalenza delle diverse enunciazioni della legge delle aree</u> <u>Enunciare la legge di gravitazione universale</u></p>
<p>Posizione e distanza dei corpi celesti</p>	<p><u>La sfera celeste</u> <u>Punti di riferimento sulla sfera celeste</u> <u>Coordinate equatoriali</u> <u>Coordinate orizzontali</u> <u>Distanza di un corpo celeste</u> Parallasse diurna e parallasse annua <u>Il parsec</u> <u>Anno luce e unità astronomica</u></p>	<p><u>Disegnare la sfera celeste e posizionare correttamente i poli celesti, il piano dell'orizzonte celeste, il piano dell'equatore celeste, lo zenit, il nadir, il meridiano fondamentale</u> <u>Definire le coordinate equatoriali</u> Definire le coordinate orizzontali di un astro posizionato sulla sfera celeste, completa di piano dell'orizzonte celeste, zenit e nadir <u>Definire le principali unità di misura utilizzate in astronomia</u></p>
<p>Gli strumenti dell'astronomia</p>	<p><u>Strumenti ottici</u> <u>Radioastronomia</u> Spettri luminosi</p>	<p>Spiegare perché i moderni telescopi sono di dimensioni molto grandi <u>Spiegare perché i radiotelescopi possono fornire informazioni diverse da quelle ottenibili con i telescopi ottici</u> Spiegare l'utilità dei telescopi posti su satelliti artificiali</p>
<p>Le stelle</p>	<p><u>Spettroscopia stellare</u></p>	<p>Spiegare il funzionamento di uno spettrografo</p>

	<p><u>Stelle e costellazioni</u> <u>Dimensioni delle stelle</u> <u>Luminosità apparente delle stelle</u> <u>Luminosità assoluta delle stelle</u> <u>Colore delle stelle</u> <u>Il diagramma H-R</u> <u>L'evoluzione delle stelle</u> <u>Nascita, maturità e morte delle stelle</u> <u>I buchi neri</u></p>	<p><u>Indicare le differenze e le somiglianze tra spettri di emissione e spettri di assorbimento</u> <u>Indicare le informazioni che possono essere ricavate dall'esame degli spettri stellari</u> <u>Spiegare perché le costellazioni sono associazioni arbitrarie di stelle</u> <u>Distinguere tra magnitudine apparente e magnitudine assoluta di una stella</u> <u>Spiegare in quale modo il colore di una stella può dare indicazione della temperatura superficiale</u> <u>Interpretare la distribuzione delle stelle nel diagramma H-R</u> <u>Descrivere il processo di evoluzione stellare</u> <u>Spiegare perché solo le stelle di massa maggiore possono evolvere in buchi neri</u></p>
<p>Le galassie e l'universo</p>	<p><u>La Via Lattea e le altre galassie</u> <u>L'espansione dell'universo</u> <u>La teoria del big bang</u> <u>La radiazione di fondo</u> <u>La teoria dello stato stazionario</u></p>	<p>Spiegare come è stato possibile individuare l'esistenza di un grande numero di galassie Descrivere la struttura gerarchica dei corpi celesti dalle stelle fino ai superammassi <u>Esporre la teoria del big bang</u> <u>Spiegare perché la presenza della radiazione di fondo costituisce una prova molto significativa a favore della teoria del big bang</u> <u>Esporre la teoria dello stato stazionario e le sue varianti più moderne</u> Spiegare perché è possibile osservare oggi fasi molto precoci della vita dell'universo Discutere i concetti di illimitatezza e di finitezza applicati all'universo</p>
<p>Il moto di rotazione della Terra</p>	<p><u>Il moto di rotazione</u> <u>Apparente rivoluzione diurna del Sole e della sfera celeste</u> <u>Altre prove indirette della rotazione terrestre</u> <u>La forza centrifuga, la forza di Coriolis, esperienza di Guglielmini, esperienza di Foucault</u> <u>Conseguenze del moto di rotazione</u></p>	<p><u>Illustrare le caratteristiche del moto di rotazione della Terra</u> <u>Elencare le prove della rotazione della Terra</u> Discutere come prove della rotazione terrestre: l'analogia con gli altri corpi celesti, il rigonfiamento equatoriale della Terra e la presenza delle forze centrifuga e di Coriolis sulla superficie terrestre <u>Spiegare le cause della deviazione dalla traiettoria di corpi in moto non vincolato sulla superficie terrestre</u> Discutere l'esperienza di Guglielmini come prova della rotazione della Terra <u>Discutere l'esperienza di Foucault come prova della rotazione della Terra</u> <u>Elencare le conseguenze della rotazione della Terra</u></p>
<p>Il moto di rivoluzione della Terra</p>	<p><u>Caratteristiche del moto di rivoluzione</u> <u>Rivoluzione apparente annua della sfera celeste</u> <u>Le costellazioni e lo zodiaco</u> Rivoluzione annua delle costellazioni dello zodiaco L'aberrazione stellare <u>L'effetto Doppler</u> <u>Conseguenze del moto di rivoluzione nei rapporti Terra-Sole</u></p>	<p><u>Illustrare le caratteristiche del moto di rivoluzione della Terra</u> <u>Discutere lo spostamento relativo tra Sole e costellazioni dello zodiaco come prova della rivoluzione terrestre</u> Discutere il fenomeno della aberrazione stellare come prova del moto di rivoluzione della Terra Discutere il moto apparente annuo delle stelle sulla sfera celeste come prova del moto di rivoluzione della Terra <u>Elencare le conseguenze della rivoluzione della Terra</u> <u>Chiarire i rapporti tra asse terrestre e raggi solari nei giorni degli equinozi e dei solstizi</u> <u>Indicare le cause del fenomeno delle stagioni</u></p>

<p>I moti millenari della Terra</p>	<p><u>Precessione luni-solare</u> <u>Variatione dell'eccentricità dell'orbita terrestre</u> <u>Mutamento di inclinazione dell'asse terrestre</u></p>	<p><u>Descrivere e discutere le conseguenze della variazione dell'inclinazione dell'asse terrestre sulle condizioni climatiche</u></p>
<p>La Luna e i moti lunari</p>	<p><u>Caratteri fisici della Luna</u> <u>Teorie sull'origine della Luna</u> <u>Moto di rivoluzione della Luna attorno alla Terra</u> <u>Moto di rotazione della Luna</u> <u>Le fasi lunari</u> <u>Mese sidereo e mese sinodico</u> <u>Le eclissi</u></p>	<p><u>Confrontare le dimensioni della Luna con quelle della Terra</u> <u>Descrivere la morfologia del paesaggio lunare ed elencare gli agenti modellanti la superficie della Luna</u> Discutere prove e punti deboli della teoria della fissione, della cattura, dell'accrescimento <u>Descrivere la successione delle fasi lunari nel corso del mese sinodico</u> <u>Spiegare la differenza tra mese sidereo e mese sinodico</u> <u>Descrivere le condizioni necessarie perché si verifichino i fenomeni delle eclissi totali e parziali di Luna e di Sole</u></p>
<p>II Sole, le comete e i meteoroidi</p>	<p><u>Il sistema solare</u> <u>Teorie sull'origine del sistema solare</u> <u>Struttura interna e superficiale del Sole</u> <u>L'atmosfera solare</u> <u>Reazioni termonucleari nel nucleo</u> <u>Meteorite, meteoriti, meteoroidi, comete e polvere meteorica</u></p>	<p><u>Descrivere il processo che portò alla formazione del sistema solare</u> <u>Descrivere le caratteristiche chimico-fisiche del Sole</u> <u>Descrivere le modalità di propagazione dell'energia del nucleo solare fino alla superficie</u> <u>Descrivere le caratteristiche del moto di rotazione del Sole</u> <u>Mettere in relazione la struttura granulare della fotosfera con i moti convettivi sottostanti</u> <u>Spiegare perché la coda delle comete è sempre rivolta in direzione opposta rispetto al Sole</u></p>
<p>I pianeti del sistema solare</p>	<p><u>I pianeti: Mercurio, Venere, Marte, Pianetini o asteroidi, Giove, Saturno, Urano, Nettuno, caratteristiche generali</u></p>	<p><u>Individuare le cause delle differenze tra pianeti di tipo terrestre e pianeti di tipo gioviano</u></p>

