



PERCORSO DI ORIENTAMENTO - POTENZIAMENTO

**"SCIENZE CON CURVATURA BIOMEDICA"**

**Primo biennio**

Classe prima e seconda

Programmazione focalizzata in prima sui concetti di base della CHIMICA e della ASTRONOMIA, in seconda sulle basi fondamentali della BIOLOGIA e sull'approfondimento della CHIMICA GENERALE.

Potenziamento del lessico scientifico

Mini CLIL sui termini fondamentali della Chimica e della Biologia (in base alle competenze linguistiche della classe)

attività di laboratorio in gruppi (circa 10 moduli) ogni anno

**Triennio**

Classe terza

studio approfondito dei diversi aspetti della BIOLOGIA e della BIOLOGIA MOLECOLARE, della GENETICA MENDELIANA e GENETICA DELLE POPOLAZIONI, della MICROBIOLOGIA ed IGIENE.

trattazione accurata della CHIMICA ORGANICA

attività di laboratorio di CHIMICA e BIOLOGIA nelle eventuali 2 ore consecutive (almeno 10 moduli)

Potenziamento linguistico specifico ed in CLIL su argomenti di chimica e biologia.

Classe quarta e quinta

Trattazione accurata in quarta della ANATOMIA, FISILOGIA e PATOLOGIA UMANA e della e in quinta della BIOCHIMICA e delle BIOTECNOLOGIE

Potenziamento linguistico su temi legati alla GENETICA e alla BIOETICA

Programmazione essenziale nell'ambito delle SCIENZE della TERRA nella classe quinta

Attività sperimentali in gruppi (circa 10 moduli) ogni anno

**Programma Dettagliato SCIENZE**

CONTENUTI DEL PRIMO ANNO

1° MODULO: Le misure e le grandezze

Il metodo scientifico, la Notazione Scientifica e le potenze del 10 multipli e sottomultipli delle unità di misura; il Sistema Internazionale le grandezze fondamentali e derivate massa e peso densità temperatura e calore, calore specifico; gli strumenti di misura, raccolta dei dati; costruzione e interpretazione di grafici.

## 2° MODULO: Le trasformazioni fisiche

Classificazione della materia: sostanze pure e miscugli e loro caratteristiche generali; I miscugli omogenei ed eterogenei; concentrazione delle soluzioni; separazione dei miscugli e i colloid.

Principali caratteristiche dei tre stati della materia.

I passaggi di stato La curva di riscaldamento e di raffreddamento di una sostanza pura. I punti fissi e la sosta termica. Curva di riscaldamento di un miscuglio.

## 3° MODULO: La sfera celeste, l'Universo e i corpi celesti.

Definizione di: asse terrestre, asse del mondo, zenite nadir, polo nord celeste, equatore celeste, culminazione di un astro, eclittica, trovare il Nord alla luce e al buio.

Unità di misura astronomiche

I corpi celesti: galassie, ammassi stellari, costellazioni, stelle, evoluzione stellare, magnitudine apparente e assoluta, diagramma H-R e classi spettrali.

Le leggi di Keplero; La legge di Newton; Caratteristiche generali dei pianeti del Sistema Solare.

## 4° MODULO: Il Sistema Terra e la Luna

Forma e dimensioni della Terra; reticolato geografico, le coordinate terrestri, zenit, nadir, culminazione di un astro, eclittica.

Moto di rotazione e rivoluzione: prove e conseguenze. Equinozi e solstizi: caratteristiche astronomiche.

Variazione dell'inclinazione dei raggi solari durante l'anno e sue conseguenze sulla capacità riscaldante.

Variazione dell'arco solare in un anno. Le zone astronomiche. La forza di Coriolis: cause e conseguenze.

La Luna: caratteristiche generali; le fasi lunari; fenomeno delle eclissi e delle maree.

Giorno solare medio fusi orari, linea del cambiamento di data.

## 5° MODULO: Trasformazioni chimiche e teoria atomica

La Tavola Periodica degli elementi; le caratteristiche generali della Tavola Periodica; i gruppi e i periodi; scrivere una reazione chimica, reagenti e prodotti.

Le Leggi ponderali di Lavoisier, Proust, Dalton. La legge di Avogadro.

La teoria atomica di Dalton. La composizione percentuale di un composto.

## 6° MODULO: La quantità di sostanza

Il principio di Avogadro e il suo contributo alla chimica moderna; La massa atomica e la massa molecolare; la mole; i gas e il volume molare; formule chimiche e composizione percentuale.

## 7° MODULO: Le particelle dell'atomo, la struttura atomica e il Sistema periodico.

Le particelle fondamentali dell'atomo; i modelli atomici di Thomson, Rutherford; l'atomo di Bohr; i numeri quantici e la teoria ad orbitali; la configurazione elettronica degli elementi; la moderna tavola periodica; le proprietà periodiche.

## 8° MODULO: I legami chimici

Il legame ionico e i composti ionici; il legame metallico e i solidi metallici; il legame covalente puro e polare; il legame dativo o di coordinazione.

## 9° MODULO: La forma delle molecole e le forze intermolecolari.

La forma delle molecole; la teoria VSEPR; molecole polari e non; le forze intermolecolari.

## CONTENUTI DEL SECONDO ANNO

1° MODULO: Classificazione e nomenclatura dei composti.

La valenza e il numero di ossidazione; i composti binari senza ossigeno; i composti dell'ossigeno; i composti ternari; le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale.

2° MODULO: Le soluzioni e le loro proprietà.

La solubilità delle sostanze; la concentrazione delle soluzioni: concentrazioni percentuali, molarità e molalità; le proprietà colligative

3° MODULO: Le reazioni chimiche.

Le equazioni di reazione; il bilanciamento delle reazioni; la classificazione delle reazioni; i calcoli stechiometrici; reagente limitante e reagente in eccesso; la resa di reazione.

4° MODULO: Cinetica ed equilibrio.

La velocità di reazione; i fattori che la influenzano; l'energia di attivazione; l'equilibrio chimico; il principio di Le Chatelier.

5° MODULO: Acidi e basi.

Le teorie sugli acidi e le basi: Arrhenius, Bronsted e Lowry, Lewis; la ionizzazione dell'acqua; il pH e la forza degli acidi e delle basi; il calcolo del pH di soluzioni di acidi e basi forti e deboli; la neutralizzazione.

6° MODULO: Le ossido-riduzioni e l'elettrochimica.

Il numero di ossidazione e le reazioni redox; il bilanciamento delle redox; reazioni redox spontanee e non spontanee; la pila Daniell; la scala dei potenziali standard di riduzione

7° MODULO: Introduzione alla biologia.

Le caratteristiche degli esseri viventi; le interazioni tra i viventi; il metodo scientifico.

8° MODULO: La chimica della vita.

La molecola d'acqua e le sue proprietà biologiche; monomeri e polimeri; caratteristiche dei carboidrati; polisaccaridi di riserva e di struttura; caratteristiche e funzioni delle proteine; gli aminoacidi e il legame peptidico; i quattro livelli di struttura delle proteine; caratteristiche dei lipidi; i fosfolipidi; caratteristiche degli acidi nucleici; i nucleotidi; DNA ed RNA

9° MODULO: La cellula.

La forma e la dimensione delle cellule; il microscopio ottico e il potere di risoluzione; le teorie sull'origine della vita; la nascita delle prime cellule; la comparsa della cellula eucariote; verso una maggiore complessità; caratteristiche generali e strutture specializzate della cellula procariote; caratteristiche generali della cellula eucariote; gli organuli cellulari; cellula animale e cellula vegetale.

10° MODULO: La cellula al lavoro.

La struttura delle membrane cellulari; diffusione semplice e facilitata; l'osmosi; il trasporto attivo; endocitosi ed esocitosi; reazioni esoergoniche ed endoergoniche, anaboliche e cataboliche; l'ATP; la glicolisi; il ciclo di Krebs; la fosforilazione ossidativa; la fermentazione; le fasi della fotosintesi.

11° MODULO: L'evoluzione.

Fissismo ed evoluzionismo; la teoria di Lamarck; le prove a favore dell'evoluzione; la teoria di Darwin; la biodiversità e la classificazione dei viventi; la nomenclatura binomia; i criteri di classificazione; i cinque regni dei viventi.

12° MODULO: L'ecologia delle popolazioni e delle comunità.

Che cos'è l'ecologia; le interazioni tra organismi e ambiente; le popolazioni; fattori che influenzano la densità delle popolazioni; le comunità ecologiche; habitat e nicchia ecologica; catene e reti alimentari; le interazioni alimentari tra le specie.

### CONTENUTI DEL TERZO ANNO

1° MODULO: La chimica del carbonio e gli idrocarburi.

L'atomo di carbonio; l'ibridazione del carbonio; le formule e l'isomeria; gli idrocarburi e la loro classificazione; le regole della nomenclatura; alcani, cicloalcani, alcheni, alchini, idrocarburi aromatici: proprietà fisiche e reattività.

2° MODULO: I derivati degli idrocarburi.

I gruppi funzionali; nomenclatura, classificazione, proprietà fisiche, sintesi e reattività di alogenuri alchilici, alcoli, eteri, fenoli, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici e loro derivati, ammine.

3° MODULO: I principi dell'ereditarietà e le Leggi di Mendel.

Dagli esperimenti alle leggi di Mendel; il quadrato di Punnett; il test cross; gli alberi genealogici e le malattie ereditarie; la poliallelia; la dominanza incompleta e la codominanza; i caratteri poligenici; geni associati; ricombinazione genetica e crossing-over; autosomi e cromosomi sessuali; i caratteri legati al sesso.

4° MODULO: Il linguaggio della vita.

Le basi molecolari dell'ereditarietà; gli esperimenti di Griffith, Avery, Hershey e Chase; la composizione chimica del DNA e la sua struttura; la duplicazione del DNA; i telomeri; i meccanismi di riparazione; i polimorfismi del DNA.

5° MODULO: L'espressione genica.

dal DNA alle proteine Il ruolo dell'RNA nel passaggio dell'informazione dai geni alle proteine: m-RNA, r-RNA e t-RNA; la trascrizione; il codice genetico; la traduzione; le modifiche post-traduzionali (cenni); le mutazioni.

6° MODULO: La regolazione dell'espressione genica.

La struttura dei virus; la riproduzione dei batteriofagi: ciclo litico e ciclo lisogeno; il ciclo riproduttivo dei virus animali; trasformazione, trasduzione e coniugazione; il genoma procariote; sistemi di regolazione inducibili e reprimibili: operone lac e operone trp; il genoma eucariote e i geni interrotti; cenni sui meccanismi di regolazione prima, durante e dopo la trascrizione, prima, durante e dopo la traduzione.

7° MODULO: La genetica delle popolazioni e i meccanismi dell'evoluzione.

Il pool genico; l'equazione di Hardy-Weinberg; i fattori che portano all'evoluzione: mutazioni, flusso genico, deriva genica, effetto collo di bottiglia, effetto del fondatore; la selezione naturale e la selezione sessuale; le modalità di speciazione; l'isolamento riproduttivo.

8° MODULO: Microbiologia ed Igiene:

Morfologia e struttura della cellula batterica; la spora e il processo di sporificazione; riproduzione e crescita batterica, cenni sul metabolismo batterico, il potere patogeno; gli antimicrobici; cenni sui meccanismi d'azione degli antibiotici; cenni sulle principali specie batteriche di interesse sanitario; virus e cancro; le principali specie virali responsabili di malattie nell'uomo.

#### CONTENUTI DEL QUARTO ANNO

1° MODULO: L'architettura del corpo umano.

Cenni di embriologia animale; studio della corrispondenza tra foglietti embrionali e tessuti.

L'organizzazione gerarchica del corpo umano; organi, tessuti, sistemi e apparati; i tessuti epiteliali; i tessuti muscolari; i tessuti connettivi; il tessuto nervoso; l'apparato tegumentario; l'omeostasi; la rigenerazione dei tessuti e cellule staminali.

2° MODULO: I sistemi muscolare e scheletrico.

Il muscolo scheletrico; le miofibrille; il sarcomero; il meccanismo della contrazione muscolare; il muscolo liscio e il muscolo cardiaco; le ossa; le articolazioni; le principali patologie dei muscoli e delle ossa.

3° MODULO: Il sistema endocrino.

L'organizzazione e le funzioni del sistema endocrino; il meccanismo d'azioni di ormoni liposolubili e idrosolubili; Cellule e ghiandole endocrine; l'interazione tra sistema endocrino e sistema nervoso; l'ipofisi; la tiroide e le paratiroidi; il pancreas endocrino; il surrene; le gonadi.

4° MODULO: Il sistema nervoso e gli organi di senso.

I neuroni e le cellule gliali; il potenziale di membrana; il potenziale d'azione e la trasmissione dell'impulso nervoso; le sinapsi; l'organizzazione del sistema nervoso; SNC e SNP; i sistemi sensoriali; la percezione sensoriale; l'udito e l'equilibrio; l'organo della vista; le principali patologie del sistema nervoso.

5° MODULO: L'apparato cardiovascolare e il sangue.

La circolazione del sangue; il cuore; il ciclo cardiaco; il battito cardiaco; i vasi sanguigni: struttura e funzioni di vene, arterie e capillari; gli scambi di gas e sostanze a livello capillare; il controllo nervoso del battito cardiaco; la composizione del sangue; i gruppi sanguigni; le principali patologie legate all'apparato cardiovascolare.

6° MODULO: L'apparato respiratorio L'anatomia dell'apparato respiratorio; la ventilazione polmonare; i volumi polmonari; il controllo nervoso della respirazione; lo scambio polmonare dei gas respiratori; le principali patologie dell'apparato respiratorio.

7° MODULO: Il sistema immunitario.

Il sistema linfatico; l'immunità innata: le difese aspecifiche esterne ed interne e l'infiammazione; l'immunità adattativa: le risposte immunitarie umorale e cellulare; la memoria immunitaria e i vaccini; le principali patologie legate all'immunità.

8° MODULO: L'apparato digerente.

La nutrizione; l'organizzazione dell'apparato digerente; le fasi della digestione; fegato e pancreas; l'assorbimento intestinale; il riassorbimento di acqua e ioni; il controllo della digestione; le principali patologie dell'apparato digerente.

9° MODULO: L'apparato urinario.

Le funzioni dell'apparato urinario; la struttura del rene e il nefrone; le fasi della formazione dell'urina; l'escrezione e l'equilibrio idrosalino; le principali patologie dell'apparato urinario.

10° MODULO: Gli apparati riproduttori.

L'anatomia degli apparati riproduttori; la gametogenesi: spermatogenesi ed oogenesi a confronto; il controllo ormonale; le principali patologie degli apparati riproduttori; le malattie veneree; il controllo delle nascite.

## CONTENUTI DEL QUINTO ANNO

1° MODULO: Le rocce e la loro classificazione.

Le caratteristiche e le proprietà dei minerali; formazione e classificazione delle rocce magmatiche; formazione e classificazione delle rocce sedimentarie; formazione e classificazione delle rocce metamorfiche; il ciclo litogenetico.

2° MODULO: I fenomeni vulcanici.

Che cosa sono i vulcani; i prodotti dell'attività vulcanica; i diversi tipi di edifici vulcanici; i diversi tipi di eruzioni vulcaniche; la distribuzione dei vulcani sulla superficie terrestre; i fenomeni legati all'attività vulcanica; il rischio vulcanico.

3° MODULO: I fenomeni sismici.

Che cos'è un sisma; i tipi di onde sismiche e il sismografo; l'intensità di un terremoto e la scala Mercalli; la magnitudo e la scala Richter; la distribuzione degli ipocentri dei terremoti sulla superficie terrestre; il rischio sismico.

4° MODULO: Dalla Deriva dei Continenti alla teoria della tettonica a placche.

La struttura interna della Terra; il flusso di calore e l'energia geotermica; il meccanismo di espansione dei fondali oceanici; le placche litosferiche; i tipi di margini e i movimenti delle placche; le correnti convettive.

5° MODULO: L'atmosfera e i suoi fenomeni.

La composizione dell'aria; la struttura dell'atmosfera; il riscaldamento della Terra e l'effetto serra; l'inquinamento atmosferico; la temperatura dell'aria e i fattori che la influenzano; la pressione atmosferica e i fattori che la determinano; i venti e la circolazione dell'aria; l'umidità dell'aria e i fenomeni di condensazione; le precipitazioni.

6° MODULO: I carboidrati.

Le caratteristiche e la classificazione dei carboidrati; forma lineare e forma ciclica; anomeri; il legame glicosidico; i principali monosaccaridi e disaccaridi; polisaccaridi di riserva e di struttura.

7° MODULO: I Lipidi.

Gli acidi grassi; lipidi saponificabili e non saponificabili; acilgliceroli; fosfolipidi; terpeni, terpenoidi; steroidi.

8° MODULO: Le proteine.

Gli amminoacidi; il legame peptidico; i livelli di organizzazione strutturale delle proteine; le funzioni delle proteine; denaturazione e digestione delle proteine.

9° MODULO: Gli enzimi.

La classificazione degli enzimi; specificità di substrato e di reazione; l'energia di attivazione; coenzimi, cofattori e gruppi prostetici; i meccanismi della catalisi enzimatica; i fattori che influenzano l'azione degli enzimi; gli inibitori.

10° MODULO: Gli acidi nucleici.

Caratteristiche degli acidi nucleici; i nucleotidi; DNA, RNA e ATP

11° MODULO: Il metabolismo energetico.

Il metabolismo cellulare; la glicolisi; la fermentazione; la respirazione cellulare; gli altri destini del glucosio; il metabolismo dei lipidi e delle proteine. La fotosintesi; la fase luminosa; il ciclo di Calvin e la sintesi degli zuccheri.

12° MODULO: Tecniche e strumenti delle biotecnologie.

Gli enzimi di restrizione; la PCR; l'elettroforesi; il DNA ricombinante; i vettori; il clonaggio dei geni; le genoteche e il c-DNA; genomica; trascrittomica; proteomica.

13° MODULO: Le applicazioni delle biotecnologie.

Gli OGM; la produzione di farmaci biotecnologici; la produzione di anticorpi monoclonali; la terapia genica; le iPSC; la clonazione animale e gli animali transgenici.