

**ISTITUTO STATALE DI ISTRUZIONE SUPERIORE**  
**“MACHIAVELLI-CAPPONI”**

Liceo Internazionale Scientifico

**CLASSE 5 E**

**DOCENTE: *NADIA GLORIA LACERENZA***

**PROGRAMMA di SCIENZE**  
**a.s. 2020/2021**

**ELEMENTI DI CHIMICA ORGANICA**

[cap.1] [video didattici forniti dal docente]

**I CARATTERI DISTINTIVI DELLA CHIMICA ORGANICA [par.1.1]**

Il ruolo centrale del carbonio.

**GLI IDROCARBURI [par.1.2]**

**ISOMERIA**

**I GRUPPI FUNZIONALI [par.1.3]**

**APPROFONDIMENTO**

La chimica dei coloranti: ambiente e salute.

Il ruolo degli Ftalati: ambiente e salute.

**BIOCHIMICA**

**LE BIOMOLECOLE [cap.2]**

**I carboidrati**

Struttura e funzioni.

Condensazione e idrolisi.

I monosaccaridi: il glucosio, struttura lineare e ciclica.

I polisaccaridi: amido, glicogeno e cellulosa.

**I lipidi**

Cenni sulle caratteristiche generali dei lipidi.

I trigliceridi, grassi animali e vegetali, saturi e insaturi.

Importanza biologica dei fosfolipidi.

**Le proteine**

La struttura degli amminoacidi, i mattoni delle proteine.

Il legame peptidico.

I vari livelli di organizzazione delle proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria.

Gli enzimi. Struttura proteica e attività biologica.

**Gli acidi nucleici**

I nucleotidi sono i monomeri degli RNA e del DNA.

Struttura delle molecole di DNA e di RNA e la loro funzione.

**IL METABOLISMO CELLULARE [cap.3]**

**L'adenosina trifosfato]**

**I processi metabolici cellulari**

**Il metabolismo dei carboidrati**

Respirazione cellulare e fermentazione.

**La fotosintesi clorofilliana**

Approfondimento sulla fotosintesi artificiale

## BIOLOGIA MOLECOLARE

**LA COMPOSIZIONE E LA STRUTTURA DEGLI ACIDI NUCLEICI: DNA E RNA [CAP.4]**

**LA DUPLICAZIONE DEL DNA [CAP.4]**

**LA SINTESI PROTEICA E IL CODICE GENETICO [CAP.4]**

**LA REGOLAZIONE GENICA DEI PROCARIOTI E DEGLI EUCARIOTI [CAP.5]**

**APPROFONDIMENTO SULL'EPIGENETICA**

**GENETICA DI BATTERI E VIRUS [CAP.6] [presentazione ppt fornita dal docente]**

**I virus: caratteristiche strutturali**

I fagi.

Ciclo lisogeno e litico.

Virus a DNA e a RNA.

Il virus HIV (ciclo riproduttivo).

**I batteri (generalità)**

I plasmidi (struttura e funzioni).

La coniugazione batterica.

La trasformazione batterica.

La trasduzione batterica.

## BIOTECNOLOGIE

**TECNICHE E STRUMENTI [presentazioni ppt fornite dal docente]**

**“Tagliare” il DNA**

Gli enzimi di restrizione.

**Vettori di clonaggio**

I plasmidi batterici.

**“Incollare” il DNA**

Reazione dell'enzima ligasi.

**Trasformazione batterica**

Le cellule competenti.

**Selezione dei plasmidi ricombinanti**

Uso dei geni marcatori.

**Separazione dei frammenti di DNA**

Elettroforesi su gel di agarosio o di acrilamide.

**Le nuove frontiere dell'*editing* genetico**

Il sistema CRISPR/CAS9.

**Il *Southern blotting***

Tecnica per trasferire frammenti di DNA dal gel su un filtro di nitrocellulosa.

**Individuare specifiche sequenze di DNA e RNA complementare**

Ibridazione con le sonde nucleotidiche.

**Costruire e conservare una collezione di un intero genoma**

Libreria genomica e libreria a cDNA .

La tecnica del “*plating*” e identificazione delle colonie batteriche con sonde nucleotidiche.

**Caratterizzazione delle sequenze nucleotidiche**

Sequenziamento del DNA: dal metodo *Sanger* al nanosequencing.

**Moltiplicare migliaia di volte un tratto di DNA di interesse**

Il clonaggio genico.

La reazione a catena della polimerasi (PCR).

**Analizzare e confrontare sequenze di DNA molto variabili tra individui**

I marcatori genetici: RFLP, SNP e STR.

**Le colture di cellule vegetali [fotocopie e documento word “PGM” forniti dal docente]**

**Le colture di cellule animali e le cellule staminali** [fotocopie fornite dal docente e libro pag. 134]  
**Gli anticorpi monoclonali** [fotocopie fornite dal docente]

## **BIOTECNOLOGIE E APPLICAZIONI**

**LE BIOTECNOLOGIE E L'UOMO** [documento pdf "BIOTECNOLOGIE E L'UOMO" fornito dal docente]

### **BIOTECNOLOGIE AVANZATE**

#### **Animali geneticamente modificati** [cap. 7 lez 4]

Inserimento di geni esogeni mediante microiniezione in una cellula staminale embrionale.

Inattivazione selettiva di geni per studiare il ruolo negli organismi: interferenza a RNA (iRNA) o silenziamento genico o *knockout*.

#### **Clonazione di interi organismi eucarioti: trasferimento nucleare (la pecora Dolly)**

Clonazione riproduttiva.

Clonazione terapeutica.

Gene *editing*: CRISPR/CAS9. [integrazione fotocopia e video]

### **BIOTECNOLOGIE PER I BISOGNI DELLA SOCIETÀ** [presentazione ppt fornita dal docente]

#### **Microrganismi geneticamente modificati MGM**

Fabbriche di farmaci e vaccini.

#### **Piante geneticamente modificate PGM** [documento word "PGM" fornito dal docente]

Trasferimento del gene esogeno alla pianta con metodi fisici: *particle gun* ed elettroporazione.

Trasformazione dei protoplasti con metodo chimico: PEG.

Trasferimento genico mediato da *Agrobacterium tumefaciens*.

Tecnologie di biologia molecolare alternative: gene antisenso.

Selezione e rigenerazione della pianta geneticamente modificata.

#### **Applicazioni in agricoltura**

Resistenza agli insetti. mais *Bt*.

Resistenza agli erbicidi: glufosinato.

Migliorare qualità commerciale: pomodori *Flavr Savr*.

Modificare il contenuto nutrizionale: *Golden rice*.

#### **DNA *profiling* dalle scienze forensi alla filogenesi e all'archeologia**

DNA *profiling* con uso di PCR.

DNA *profiling* con tecnologia *Southern blotting*.

### **BIOTECNOLOGIE E SALVAGUARDIA DEL PATRIMONIO ARTISTICO**

Approfondimento di gruppo.

### **BIOTECNOLOGIE E SALUTE** [fotocopie fornite dal docente]

#### **Trapianti con cellule riprodotte in vitro**

Terapia leucemia e diabete.

Terapia con cellule staminali indotte (iPSC): trapianti di tessuti (medicina rigenerativa).

#### **Terapia genica sostitutiva e ablativa su cellule somatiche** [cap.7, lez 5]

Terapia *ex vivo*.

Terapia *in vivo*.

#### **Terapia con tecnologia CRISPR** [video fornito dal docente]

#### **Terapia genica e CRISPR con uso di cellule staminali: problemi etici** [video fornito dal docente]

#### **Terapia con anticorpi monoclonali** [fotocopie fornite dal docente]

Terapie immunosoppressive e dei tumori.

#### **Diagnosi**

Enzimi di restrizione.

Sonde nucleotidiche.

PCR.

Anticorpi monoclonali (parassitosi e droghe).  
Biosensori.

## **GEOLOGIA**

### **I MINERALI [cap. 1]**

I minerali: le unità fondamentali delle rocce [par.1.1;]

I minerali e la struttura cristallina [par. 1.2]

La classificazione dei minerali [par. 1.4]

### **IL CICLO LITOGENETICO E LE ROCCE IGNEE [cap. 2]**

Il ciclo litogenetico [par. 2.1]

Le rocce ignee [par. 2.2]

La classificazione delle rocce ignee [par. 2.3]

L'origine e l'evoluzione dei magmi [par. 2.4] [integrazione appunti condivisi dal docente in canale scienze su Teams.]

**ROCCE SEDIMENTARIE E ROCCE METAMORFICHE [cap. 3]** [presentazione ppt e mappa condivisi dal docente in canale scienze su Teams.]

Come si formano le rocce sedimentarie [par. 3.1]

I tipi principali di rocce sedimentarie [par. 3.2]

Il processo metamorfico [par. 3.4]

Gli ambienti metamorfici (escluso i minerali indice e le *facies* metamorfiche) [par. 3.6]

**L'ATTIVITÀ IGNEA [cap. 4]]** [presentazione ppt condivisa dal docente in canale scienze su Teams.]

Come si verifica un'eruzione vulcanica [par. 4.1]

I diversi tipi di lave e prodotti vulcanici [par. 4.2]

La forma degli apparati vulcanici e i diversi tipi di eruzione [par. 4.3]

**I TERREMOTI [cap. 5]** [2 presentazioni ppt condivisa dal docente in canale scienze su Teams.]

Che cos'è un terremoto [par. 5.1]

La sismologia: lo studio delle onde sismiche [par. 5.2]

Misurare la “forza” dei terremoti [par. 5.3]

**L'INTERNO DELLA TERRA [cap. 6]**

La struttura interna della Terra e lo studio delle onde sismiche [par. 6.1]

Gli strati della Terra [par. 6.2]

L'andamento della temperatura all'interno della Terra [par. 6.3]

Il campo magnetico terrestre [argomento svolto con il docente di Fisica]

**LA TETTONICA DELLE PLACCHE [cap.7]** [presentazione ppt condivisa dal docente in canale scienze su Teams.]

La deriva dei continenti [par. 7.2]

I margini di placca [par. 7.3]

La verifica del modello [par. 7.4]

Che cosa determina il movimento delle placche? [par. 7.5]

### **Libri di testo:**

MODELLI GLOBALI (GEOLOGIA E TETTONICA) – Tarbuck- Lutgens- Ed Pearson Linx

PERCORSI di SCIENZE NATURALI-BIOCHIMICA E BIOTECNOLOGIE-Curtis, Barnes ed altri; ed. Zanichellii

Firenze, 29.05.21

Firma degli studenti

Prof.ssa Nadia Gloria Iaccerenza