



LICEO STATALE "NICCOLÒ MACHIAVELLI"  
<http://www.liceomachiavelli-firenze.edu.it/>  
Liceo Classico, Liceo Internazionale Linguistico,  
Liceo Internazionale Scientifico  
Liceo delle Scienze Umane, Liceo Economico-Sociale  
Uffici Amministrativi: Via Santo Spirito, 39 – 50125 Firenze  
tel. 055-2396302 - fax 055-219178  
e-mail: [fiis00100r@istruzione.it](mailto:fiis00100r@istruzione.it) - PEC: [fiis00100r@pec.istruzione.it](mailto:fiis00100r@pec.istruzione.it)



## Liceo Internazionale Scientifico

**CLASSE 5 F**

**DOCENTE: NADIA GLORIA LACERENZA**

### **PROGRAMMA di SCIENZE a.s. 2023/2024**

### **BIOLOGIA e BIOTECNOLOGIE**

#### **LE BIOMOLECOLE**

**I CARBOIDRATI:** struttura e funzioni. Condensazione e idrolisi. I monosaccaridi: il glucosio, struttura lineare e ciclica. Esempi di 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**

**L'adenosina trifosfato**

**I processi metabolici cellulari**

**Il metabolismo dei carboidrati**

La respirazione cellulare e fermentazione

**La fotosintesi clorofilliana**

#### **DAL DNA ALLA REGOLAZIONE GENICA**

**Struttura e funzione degli acidi nucleici**

La duplicazione del DNA

La sintesi proteica: trascrizione e traduzione

**La struttura dei cromosomi**

**La regolazione genica nei procarioti ed eucarioti**

#### **GENETICA DEI BATTERI E VIRUS [presentazione ppt fornita dal docente]**

I virus: caratteristiche strutturali.

I fagi. Virus a DNA e a RNA. Ciclo lisogeno e litico. Transizione dal ciclo lisogeno a quello litico.

Il virus HIV (ciclo riproduttivo).

I batteri (generalità).

I plasmidi (struttura e funzioni).

La trasformazione batterica.

**BIOTECNOLOGIE: TECNICHE E STRUMENTI** [fotocopie e 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**

Ibridazione con le sonde nucleotidiche.

**Costruire una collezione completa di acidi nucleici rappresentativi di un intero organismo**

Libreria genomica e libreria a cDNA

La tecnica del “*plating*” delle colonie batteriche

**Caratterizzazione delle sequenze nucleotidiche**

Sequenziamento del DNA: il metodo *Sanger*

**Generare numerose copie di una sequenza di DNA di interesse**

Il clonaggio genico ed esempi di “fabbriche molecolari”.

La reazione a catena della polimerasi (PCR)

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

I marcatori genetici: RFLP e STR

**Le cellule totipotenti vegetali** [documento word “PGM” fornito dal docente]

**Le cellule staminali** [fotocopie fornite dal docente e libro pag. 134]

**Gli anticorpi monoclonali** [fotocopie fornite dal docente]

**BIOTECNOLOGIE: LE APPLICAZIONI**

**BIOTECNOLOGIE AVANZATE** [fotocopie e presentazione ppt fornite dal docente]

**Animali transgenici**

Microiniezione cellula staminale embrionale.

Studiare la funzione di un determinato gene: interferenza a RNA (iRNA) o silenziamento genico o *knockout*

Gene *editing*: ricombinazione omologa e CRISPR/CAS9 [integrazione fotocopia]

in cellule staminali embrionali: inserimento in una posizione specifica

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

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

Piante transgeniche PGM [documento word “PGM” fornito dal docente]

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

Trasformazione dei protoplasti con metodo chimico: PEG

Trasferimento genico mediato da *Agrobacterium tumefaciens*

Tecnologie di biologia molecolare alternative: gene antisense

Identificazione e sviluppo della pianta geneticamente modificata

Applicazioni principali delle varietà transgeniche

Resistenza agli insetti. mais *Bt*

Resistenza agli erbicidi: glufosinato

Migliorare qualità commerciale: pomodori *Flavr Savr*

Modificare il contenuto nutrizionale: *Golden rice*

Biotecnologie e ambiente

Biocarburanti e biorimedio

Analisi del DNA: DNA *profiling* dalle scienze forensi alla filogenesi e all'archeologia

DNA *profiling* con uso di PCR

DNA *profiling* con tecnologia *Southern blotting*

**BIOTECNOLOGIE E SALUTE** [fotocopie e presentazione ppt fornita dal docente]

Terapia genica su cellule somatiche: genica ablativa e genica sostitutiva

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

Diagnosi e terapia con anticorpi monoclonali (MAb)

## **GEOLOGIA**

### **UNITÀ 1 I MINERALI E LE ROCCE**

#### **I MINERALI**

I minerali e la struttura cristallina

La classificazione dei minerali: silicati e non silicati

I silicati femici e sialici

#### **IL CICLO LITOGENETICO E LE ROCCE**

Come si formano le rocce

Il ciclo litogenetico

#### **IL PROCESSO MAGMATICO**

Come si formano le rocce magmatiche

Rocce intrusive ed effusive

La composizione chimica-mineralogica delle rocce magmatiche

La classificazione delle rocce magmatiche

L'origine e l'evoluzione dei magmi

**IL PROCESSO SEDIMENTARIO** [2 presentazioni ppt condivisi dal docente in canale scienze su Teams.]

Come si formano le rocce sedimentarie (escluso fossili e stratificazione)

Le fasi del processo sedimentario

La classificazione delle rocce sedimentarie: le rocce clastiche, le rocce chimiche e le rocce organogene.

**IL PROCESSO METAMORFICO** [presentazione ppt condivisa dal docente in canale scienze su Teams.]

Come si formano le rocce metamorfiche

I tre tipi di metamorfismo

**UNITÀ 2 I MAGMI E I FENOMENI VULCANICI** [2 presentazioni ppt condivise dal docente in canale scienze su Teams.]

#### **MAGMI, LAVE ED ERUZIONI**

L'attività ignea: dai magmi alle eruzioni

Magmi primari e secondari

La risalita di un magma e il meccanismo eruttivo

Il ruolo di temperatura, pressione e vapore d'acqua nella genesi dei magmi

#### **ATTIVITÀ VULCANICA ED EDIFICI VULCANICI**

Edifici vulcanici ed eruzioni

Eruzioni effusive ed esplosive

Le caratteristiche degli edifici vulcanici

La varietà delle attività vulcaniche

L'attività effusiva e le diverse tipologie di lava

L'attività esplosiva ed alcune strutture caratteristiche

## **LA DISTRIBUZIONE DEI VULCANI ATTIVI**

Dove si trovano i vulcani attivi

**UNITÀ 3 I FENOMENI SISMICI** [2presentazioni ppt condivise dal docente in canale scienze su Teams.]

### **FORZE TETTONICHE E TERREMOTI**

L'origine dei terremoti

Le dislocazioni crostali all'origine dei sismi

I sismografi

### **LE ONDE SISMICHE**

Come si propagano le onde sismiche

Onde P e onde S

Le onde superficiali

I diagrammi delle dromocrone

La localizzazione dell'epicentro di un sisma

La scala Richter

L'energia liberata da un sisma

### **LA DISTRIBUZIONE DEI TERREMOTI**

Come si distribuiscono i terremoti sulla Terra; Il piano di Benioff

## **UNITÀ 4**

**L'INTERNO DELLA TERRA** [argomenti svolti su fotocopie fornite dal docente]

### **L'indagine sismologica**

onde sismiche e interno della Terra

la zona d'ombra

### **Struttura stratificata della Terra**

Crosta, mantello e nucleo

La zona a bassa velocità

Litosfera e astenosfera

Geotermia

Flusso di calore

### **I TERRITORI CONTINENTALI CENNI**

Morfologia dei continenti: le fosse tettoniche e i margini continentali

La deriva dei continenti e le prove a sostegno della teoria

### **I FONDALI OCEANICI CENNI**

La morfologia dei fondali oceanici le dorsali oceaniche, le pianure abissali, le fosse oceaniche.

Il geomagnetismo e l'espansione degli oceani

## **UNITÀ 5**

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

Le placche tettoniche

Le fasce di divergenza

I punti caldi

Le fasce di convergenza

Il motore della tettonica

### **Libri di testo:**

SCIENZE PER LA TERRA Conoscere, capire, abitare il Pianeta, Antonio Varaldo; ed Pearson

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