

**ISTITUTO STATALE DI ISTRUZIONE SUPERIORE
"MACHIAVELLI-CAPPONI"**

Liceo Internazionale Scientifico

CLASSE 5 F

DOCENTE: NADIA GLORIA LACERENZA

**PROGRAMMA di SCIENZE
a.s. 2021/2022**

BIOCHIMICA

LE BIOMOLECOLE 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

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

LA DUPLICAZIONE DEL DNA

LA SINTESI PROTEICA E IL CODICE GENETICO

LA REGOLAZIONE GENICA DEI PROCARIOTI E DEGLI EUCARIOTI

APPROFONDIMENTO SULL'EPIGENETICA

GENETICA DI BATTERI E VIRUS [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]

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

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 fornita 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

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

I minerali: le unità fondamentali delle rocce

I minerali e la struttura cristallina

La classificazione dei minerali

IL CICLO LITOGENETICO E LE ROCCE IGNEE

Il ciclo

Le rocce ignee

La classificazione delle rocce ignee

L'origine e l'evoluzione dei magmi [integrazione appunti condivisi dal docente in canale scienze su

Teams.]

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

Come si formano le rocce sedimentarie

I tipi principali di rocce sedimentarie

Il processo metamorfico

Gli ambienti metamorfici

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

Come si verifica un'eruzione vulcanica

I diversi tipi di lave e prodotti vulcanici

La forma degli apparati vulcanici e i diversi tipi di eruzione

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

Che cos'è un terremoto

La sismologia: lo studio delle onde sismiche

Misurare la “forza” dei terremoti

L'INTERNO DELLA TERRA [fotocopie fornite dal docente]

La struttura interna della Terra e lo studio delle onde sismiche

Gli strati della Terra

L'andamento della temperatura all'interno della Terra

Il campo magnetico terrestre

LA TETTONICA DELLE PLACCHE [presentazione ppt condivisa dal docente in canale scienze su Teams e lezione eseguita nell'ambito del progetto GEOART]

La deriva dei continenti

I margini di placca

La verifica del modello

Che cosa determina il movimento delle placche?

Firenze, 08.06.22

Prof.ssa Nadia Gloria Lacerenza