

 <p>Liceo Scientifico e Classico Ettore Majorana Desio</p>	<b>PROGRAMMA SVOLTO</b>	MD 01 05 r0 Del 1 settembre 2018 Pagina 1 di 3
---	-------------------------	---

a.s.	2021-2022	Prof.	Daniela Carmen Solano
classe	5H	materia	Scienze Naturali, chimiche e biologiche

Libri di testo	H. Curtis, N. Barnes , A.Schnek, Alice Massarini, V. Posca <b>Il nuovo invito alla biologia.blu- Dal Carbonio alle biotecnologie</b> C. Pignocchino Feyles <b>ST_Plus -Scienze della Terra</b>
----------------	--

## Programma svolto

### II DNA RINCOMBINANTE

#### Gli strumenti dell'ingegneria genetica

La tecnologia del DNA ricombinante è alla base dell'ingegneria genetica. L'estrazione del DNA comporta la rottura della parete e della membrana cellulare. Gli enzimi di restrizione tagliano il DNA . I frammenti di DNA si separano mediante elettroforesi su gel. Le ligasi saldano insieme i frammenti di DNA. Clonare il DNA : Il clonaggio genico è l'inserimento di un gene animale o vegetale in un batterio. Il vettore di clonaggio è un vettore con caratteristiche ben definite. Due marcatori indicano se una cellula ha incorporato il gene. I vettori di espressione permettono di produrre molecole utili come i farmaci. Vettori "capienti" per clonare tratti di DNA di grandi dimensioni. Le librerie genomiche contengono tutti i geni di un organismo. La libreria di cDNA permette di scattare un'istantanea sui geni espressi da una cellula. **Replicare il DNA in provetta.** La PCR produce in provetta molte copie dello stesso frammento di DNA. La PCR è usata in campo microbiologico, giudiziario e di ricerca medica. Il DNA fingerprint è basato sull'analisi dei microsatelliti.

**Sequenziare il DNA dal gene ai genomi:** Il sequenziamento permette di ottenere la sequenza ordinata dei nucleotidi di un genoma. Oggi conosciamo la sequenza di centinaia di genomi.

**Le applicazioni delle biotecnologie:** Le biotecnologie moderne sono divise in base al campo di applicazione. **GREEN BIOTECH :** Le piante Bt resistono ai parassiti. Il Golden Rice è ricco di nutrienti. Per modificare una pianta si usa il plasmide Ti o il metodo biobalístico. Le piante GM di terza generazione producono medicinali e biocombustibili. **RED BIOTECH:** le biotecnologie medico-farmaceutiche. Gli Animali transgenici sono ottenuti con tre tecniche diverse. Le biotecnologie possono rendere più semplici gli xenotrapianti. Alcuni animali sono geneticamente modificati per crescere più in fretta. La storia della clonazione animale comincia nel 1938 e culmina con la pecora Dolly. Le cellule staminali possono essere manipolate per curare le malattie genetiche. Le staminali pluripotenti indotte risolvono i problemi etici e tecnici delle staminali embrionali.

**White biotech:** le biotecnologie ambientali e industriali: i batteri GM sono impiegati per ripulire acque e suoli contaminati. I biocombustibili forniscono energia senza intaccare i giacimenti fossili.

**Le nuove frontiere delle biotecnologie:** la genomica identifica i geni per studiarne la funzione e l'evoluzione. Il progetto Genoma Umano ha sfatato molti miti, ma ha lasciato altrettante questioni aperte. Il sistema CRISPR-CAS9 ha permesso di correggere il genoma in modo rapido e preciso. Silenziare i geni è utile per capire la loro funzione. La bioinformatica permette di studiare genoma, trascrittoma e interattoma.

#### Chimica organica:

I composti del carbonio. Le caratteristiche dell'atomo di carbonio

**L'isomeria:** Gli isomeri stessa formula ma diversa struttura. Gli isomeri di struttura hanno una sequenza diversa degli atomi. Gli stereoisomeri hanno diversa disposizione spaziale. Gli enantiomeri e la chiralità.

**Gli alcani:** gli idrocarburi sono formati da Carbonio e idrogeno. La formula molecolare e la nomenclatura degli alcani. L'isomeria di catena. Proprietà fisiche degli alcani. Le reazioni degli alcani. La reazione radicalica: la reazione di alogenazione. La formula molecolare e la nomenclatura dei cicloalcani. Proprietà fisica dei cicloalcani.

**Gli alcheni:** Negli alcheni il carbonio è ibridato sp<sup>2</sup>. La formula molecolare e la nomenclatura degli alcheni. Gli isomeri geometrici. Proprietà fisiche: composti insolubili in acqua. Le reazioni di addizione al doppio legame. La reazione di addizione elettrofila.

**Gli alchini:** Il carbonio negli alchini è ibridato sp. La formula molecolare e la nomenclatura degli alchini. Proprietà fisiche degli alchini.

**Gli idrocarburi aromatici:** il benzene è un anello di elettroni delocalizzati. La molecola del benzene è un ibrido di risonanza. Il benzene dà reazioni di sostituzione elettrofila. La reattività del benzene



monosostituito. L'orientazione del secondo sostituente.

**Gli alogenuri alchilici:** la nomenclatura e la classificazione degli alogenuri alchilici. La classificazione degli alogenuri alchilici. Proprietà fisiche: composti insolubili in acqua. Le reazioni di sostituzione nucleofila e di eliminazione. La reazione di sostituzione nucleofila SN2. La reazione di sostituzione SN1. L'effetto solvente. La reazione di eliminazione.

**Gli alcoli:** la nomenclatura e la classificazione degli alcoli. La sintesi degli alcoli: la reazione di idratazione degli alcheni. La riduzione di aldeidi e chetoni. Le proprietà fisiche degli alcoli. Le proprietà chimiche degli alcoli. Le reazioni degli alcoli: la reazione di rottura del legame O-H. La rottura del legame C-O. la reazione di ossidazione. I polioli presentano più gruppi funzionali.

**Gli eteri:** negli eteri il gruppo funzionale è l'ossigeno. La nomenclatura degli eteri. Le proprietà fisiche degli eteri. Gli epossidi sono eteri ciclici.

**I fenoli:** nei enoli il gruppo ossidrilico è legato ad un anello benzenico. Le proprietà chimiche fisiche dei fenoli. Le reazioni dei fenoli.

**Le aldeidi e i chetoni:** Il gruppo funzionale carbonile è polarizzato. La formula molecolare e la nomenclatura di aldeidi e chetoni. La sintesi di aldeidi e di chetoni. La reazione di ossidazione di alcoli primari. La reazione di ossidazione degli alcoli secondari. Le proprietà fisiche delle aldeidi e dei chetoni. Le reazioni di aldeidi e di chetoni. La reazione di addizione nucleofila: la reazione di riduzione. La reazione di ossidazione.

**Gli acidi carbossilici:** il gruppo carbossile è formato da due gruppi funzionali. La formula molecolare e la nomenclatura degli acidi carbossilici. La sintesi degli acidi carbossilici. Le reazioni degli acidi carbossilici.

**Derivati degli acidi carbossilici:** Gli esteri :ossidrilico sostituito dal gruppo alcossido. La sintesi degli esteri.

**I polimeri:** tipi di polimeri. I polimeri sintetici sono omopolimeri o copolimeri. Gli omopolimeri. I copolimeri. Le reazioni di polimerizzazione possono avvenire per addizione o per condensazione

### Biochimica

**Gli scambi energetici negli esseri viventi:** Gli organismi sono capaci di convertire l'energia in forme diverse perché possa essere utilizzata.

**Gli enzimi nel metabolismo cellulare:** Le reazioni cellulari possono essere spontanee ma troppo lente, oppure richiedere energia. Gli enzimi abbassano l'energia di attivazione delle reazioni cellulari. L'azione di molti enzimi dipende dalla presenza di coenzimi e cofattori. La regolazione dell'attività enzimatica mantiene l'omeostasi. Gli inibitori enzimatici possono essere competitivi o non competitivi. La regolazione allosterica modifica la conformazione dell'enzima modificando la velocità di reazione. Le vie metaboliche possono essere regolate per effetto allosterico. La temperatura e il pH agiscono sull'attività enzimatica.

**Fotosintesi:** la fotosintesi una visione di insieme. Fase oscura e fase luminosa della fotosintesi. Il bilancio della fotosintesi. I prodotti della fotosintesi permettono di costruire tutte le molecole. Piante CAM e Piante C3 e C4.

**Il metabolismo del glucosio:** Il glucosio è la fonte di energia principale di tutti gli organismi.

**La glicolisi:** la glicolisi è una via metabolica universale e irreversibile. Nella fase endoergonica una molecola di glucosio è scissa in due molecole G3P. La fase esoergonica converte le due molecole di G3P in due molecole di piruvato. Il bilancio della glicolisi è di due ATP, due NADH, acqua e piruvato.

**La respirazione cellulare:** La respirazione avviene nei mitocondri in presenza di ossigeno. La decarbossilazione ossidativa produce acetil -COA e libera CO<sub>2</sub>. Il ciclo di Krebs produce NADH; FADH<sub>2</sub> e ATP -solo prodotti, punto di inizio e ruolo biologico (esclusa figura 7). La fosforilazione ossidativa è la fase finale della respirazione cellulare. Reazioni generali dei trasportatori. Ruolo dell'ossigeno. La sintesi di ATP avviene per accoppiamento chemiosmotico.

**La fermentazione:** la fermentazione non produce ATP ma ossida i coenzimi ridotti. La fermentazione alcolica produce etanolo e diossido di carbonio. La fermentazione lattica produce lattato. Il metabolismo aerobico produce 32 ATP per molecola di glucosio.

### Scienze della Terra

**Come si studia l'interno della Terra:** Il metodo. La Terra non ha densità uniforme. Lo studio delle onde sismiche. Le superfici di discontinuità. La discontinuità di Mohorovicic. La discontinuità di Gutenberg. Le discontinuità minori. Il modello della struttura interna della Terra. La crosta. Il Mantello. Il nucleo. Il campo magnetico terrestre. Le caratteristiche: molte rocce generano un campo magnetico locale. Le variazioni del campo magnetico nel tempo. Lo studio del paleomagnetismo.

**Le prime indagini:** la scoperta dell'**Isostasia**. **La teoria della deriva dei continenti**. Le prove della deriva dei continenti. **La teoria dell'espansione dei fondali oceanici**. La morfologia dei fondali. L'esplorazione



dei fondali. **La teoria dell'espansione dei fondali oceanici.** La prova dell'espansione: il paleomagnetismo dei fondali.

**La teoria della tettonica a zolle.** Le caratteristiche delle zolle. **I margini divergenti. I margini convergenti.** I margini di subduzione. I margini di collisione. **I margini conservativi.** Il motore della tettonica delle zolle. **I punti caldi.**

**L'atmosfera:** la composizione chimica. Le caratteristiche dei componenti dell'atmosfera. La struttura dell'atmosfera. Che cosa accade nell'ozonofera.

**L'atmosfera e i suoi fenomeni:** Le precipitazioni e i venti. La circolazione delle masse d'aria nell'atmosfera. I venti costanti, periodici e locali. Le correnti a getto.

**Il clima:** elementi e fattori del clima. La divisione in fasce climatiche e le loro caratteristiche.

**L'inquinamento dell'aria:** L'inquinamento naturale e l'inquinamento antropico. Inquinanti primari e inquinanti secondari. IL ruolo dei CFC nello sviluppo del buco dell'ozono. Il cambiamento climatico. Il ruolo dell'uomo nell'aumento della temperatura media della Terra negli ultimi cento anni. Conseguenze del cambiamento climatico e azioni messe in atto per evitare un ulteriore aumento della temperatura. Il green Deal dell'unione Europea.

**Film:** **"Gattaca - La porta dell'universo"** di Andrew Niccol  
**"Non lasciarmi (Never Let Me Go)"** di Mark Romanek  
**"San Andreas"** di Brad Peyton

**Attività di laboratorio:**  
L'attività dell'invertasi  
L'attività della catalasi  
La formazione dei polimeri  
L'attività della lattasi  
Riconoscimento degli zuccheri riducenti  
Attività di laboratorio con tecniche di biologia molecolare  
Il polarimetro  
Estrazione del DNA  
La respirazione in lievito.

Data	Firma del docente
Desio, 16 maggio 2022	DANIELA CARMEN SOLANO Firmato con firma elettronica avanzata
Firmato elettronicamente dai rappresentanti di classe degli studenti	