

# FORMAT PER LA PROGETTAZIONE DI UN'UNITÀ DI LAVORO INTERDISCIPLINARE FINALIZZATA ALLA CERTIFICAZIONE DI COMPETENZE

SCUOLA: Liceo scientifico "A. Rosmini" di Rovereto

DOCENTI : Professoressa Cinzia Azzolini, Alessandra Burattini, Claudia Parlà) DEL CONSIGLIO DI CLASSE II BM (scienze applicate)

COLLABORAZIONI: prof. Robin Nigel Fox, professoressa Katia Michelotti e Giuseppina Covato.

| Titolo dell'unità di lavoro   |
|---|
| <b>"IL SEGRETO DELLA VITA: ALLA RICERCA DEL DNA"</b><br><i>Storia di un furto rimasto impunito.</i>   |
| Destinatari   |
| CLASSE II del liceo scientifico, indirizzo delle scienze applicate  |
| Motivazione della proposta  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Promuovere una <b>prospettiva integrata</b> tra discipline scientifiche e umanistiche nel processo di apprendimento, non tanto a livello di contenuti interdisciplinari (per trasmettere conoscenze), quanto di competenze complementari, utilizzando l'italiano (la linguistica) e la matematica come strumenti veicolari di comprensione e formalizzazione di testi continui e non continui;</li><li>▪ presentare i <b>contenuti scientifici</b> anche <b>in forma di racconto curioso e accattivante</b> (attraverso il testo narrativo, anche romanzato), inquadrandoli, tuttavia, nell'oggettività di una storia della scienza, in modo da stimolare il piacere della ricerca e della scoperta;</li><li>▪ attraverso un'unica, ma eclatante <b>esemplificazione di discriminazione di genere</b> (la storia di Rosalind Franklin), dimostrare come, se il linguaggio della scienza non conosce <b>sessismi</b>, la storia della scienza, purtroppo, sì;</li><li>▪ <b>motivare</b>, soprattutto <b>la parte femminile della classe</b>, ad un <b>approccio all'area scientifica consapevole e sereno, libero</b> da pregiudizi "culturali" e di genere, da "abitudini mentali", proprio a fronte di questa discriminazione del passato e dei recenti risultati di OCSE-PISA che vedono la popolazione scolastica femminile meno attrezzata, rispetto a quella maschile, in materia tecnico-scientifica;</li><li>▪ <b>coniugare gli aspetti teorici</b> e talora astratti dell'area scientifica (conoscenze manualistiche e definizioni teoriche) <b>alle competenze laboratoriali</b> (in modo che <i>astrazione</i> non coincida con <i>astrattezza</i>), restituirle alla loro dignità esperienziale di supporto e complemento irrinunciabile all'apprendimento: lo studente come protagonista della ricerca, che si misura con i problemi. Passare dal <i>sapere</i> al <i>saper fare</i>;</li></ul> |

- **promuovere** il senso di **responsabilità personale, dell'autonomia e della socializzazione**, attraverso il lavoro di gruppo, sia come apporto personale ma anche come costruttivo confronto con l'ALTRO;
- offrire ai ragazzi **un'occasione per confrontarsi** e per promuovere, tra loro e con loro, **una corretta educazione di genere**, proprio a partire dalle discriminazioni riscontrate nella storia della scienza;
- stimolare e sperimentare la **condivisione delle conoscenze e delle metodologie** tra discipline umanistiche e scientifiche.

### Contesto didattico

Discipline coinvolte: scienze, matematica, italiano (con la collaborazione di docenti di inglese, informatica e storia dell'arte)

### Competenze di riferimento dell'UdL

Competenze chiave (barrare quelle che si intendono implementare):

- Comunicazione nella madrelingua;
- Comunicazione nelle lingue straniere;
- Competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia;
- Competenza digitale;
- Imparare ad imparare;
- Competenze sociali e civiche;
- Spirito di iniziativa e imprenditorialità;
- Consapevolezza ed espressione culturale.

| Competenze delle discipline coinvolte   | Abilità delle discipline coinvolte  | Conoscenze delle discipline coinvolte   |
|---|---|---|
| <b>SCIENZE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.</li> <li>• Classificare;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper scrivere una formula di struttura</li> <li>• Saper riconoscere gli idrocarburi più semplici</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche generali dei composti</li> <li>• La chimica del carbonio</li> <li>• I gruppi funzionali</li> </ul> |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sapere effettuare connessioni logiche;</li> <li>• riconoscere o stabilire relazioni;</li> <li>• Formulare ipotesi in base ai dati forniti; trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate;</li> <li>• Risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici;</li> <li>• Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.</li> <li>• Saper usare gli strumenti multimediali a supporto dello studio e della ricerca»</li> <li>• Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale</li> <li>• Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguere specifiche classi di composti organici in base al loro gruppo funzionale</li> <li>• Riconoscere le caratteristiche specifiche delle varie classi di molecole biologiche.</li> <li>• Saper spiegare la struttura e il meccanismo di duplicazione del DNA</li> <li>• . Spiegare come si è arrivati a comprendere che la base fisica dei geni è costituita dai cromosomi.</li> <li>• Spiegare le differenze tra il DNA e l'RNA.</li> <li>• Saper spiegare la struttura e la funzione dei diversi tipi di RNA presenti nella cellula.</li> <li>• Saper usare le triplette di codoni e anticodoni per costruire una proteina</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche generali dei composti organici.</li> <li>• Aspetti delle molecole biologiche.</li> <li>• La differenza tra monomero e polimero.</li> <li>• Le caratteristiche dei carboidrati, dei lipidi, delle proteine e degli acidi nucleici</li> <li>• Gli enzimi struttura e funzioni</li> <li>• le esperienze che hanno portato alla consapevolezza che sono gli acidi nucleici i portatori dell'informazione genetica</li> <li>• La struttura del DNA e il codice genetico</li> </ul> |
|---|---|--|

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p><b>MATEMATICA:</b></p> <p>1) Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.</p> <p>2) Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.</p> <p>3) Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</p> <p>4) Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di</p> | <p>1)</p> <p>a. Comprendere il significato di potenza; calcolare potenze e applicarne le proprietà.</p> <p>b. Comprendere il significato operativo di rapporto e grandezza derivata;</p> <p>c. saper applicare le proprietà delle proporzioni</p> <p>d. applicare correttamente le formule per permutazioni, disposizioni e combinazioni in contesti diversi.</p> <p>2)</p> <p>a. individuare le proprietà essenziali delle figure e riconoscerle in situazioni concrete</p> <p>b. Disegnare figure geometriche con semplici tecniche grafiche e operative</p> <p>3)</p> <p>a. Progettare un percorso risolutivo strutturato in tappe</p> <p>b. Formalizzare il percorso di soluzione di un problema attraverso modelli algebrici e grafici</p> <p>c. Impostare uguaglianze di rapporti per risolvere problemi di proporzionalità e percentuale;</p> <p>d. Convalidare i risultati conseguiti, sia empiricamente, sia mediante argomentazioni</p> <p>e. Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio algebrico e viceversa</p> <p>4)</p> <p>a. Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati.</p> <p>b. Rappresentare classi di dati</p> <p>c. Leggere e interpretare tabelle e grafici</p> | <p>1)</p> <p>a. L'ordine di grandezza</p> <p>b. Proporzioni e relative proprietà</p> <p>c. Calcolo combinatorio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- permutazioni di n elementi.</li> <li>- Permutazioni con ripetizione.</li> <li>- disposizioni (semplici) di n elementi a k a k.</li> <li>- combinazioni (semplici) di n elementi a k a k.</li> <li>- combinazioni con ripetizione.</li> </ul> <p>d. Equazioni dell'elica circolare</p> <p>2)</p> <p>a. Concetto di geodetica</p> <p>b. Geodetiche su una superficie sferica</p> <p>c. Geodetiche su una superficie cilindrica</p> <p>d. Proprietà dell'elica circolare</p> <p>3)</p> <p>a. Le fasi risolutive di un problema</p> <p>b. Tecniche risolutive di problemi che utilizzano strumenti aritmetici, algebrici e geometrici</p> <p>4)</p> <p>a. Significato di analisi e organizzazione di dati numerici.</p> <p>b. Principali rappresentazioni di un oggetto</p> |
|---|---|--|

|  |  |   |
|--|--|---|
| tipo informatico   | in termini di corrispondenze fra elementi di due insiemi.<br>d. Riconoscere una relazione tra variabili, in termini di proporzionalità diretta o inversa e formalizzarla attraverso una funzione matematica  | matematico.<br>c. Il piano cartesiano e il concetto di funzione.<br>d. Gli alberi per rappresentare ordinamenti   |
| ITALIANO:<br>1) ascoltare e sintetizzare   | 1) attivare adeguate strategie di ascolto funzionali alla comprensione e alla selezione e al trattenimento di informazioni utili alla comprensione e alla conservazione/restituzione (prendere appunti)  | 1) conoscere le modalità dell'ascolto attivo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• predisposizione all'ascolto</li> <li>• attivazione delle preconoscenze</li> <li>• cura della postura, dell'equilibrio emotivo e della concentrazione mentale</li> <li>• attenzione alle segnalazioni/sottolineature-guida dell'insegnante</li> </ul> |
| 2) leggere testi   | 2) migliorare e diversificare le strategie di lettura <ul style="list-style-type: none"> <li>- lettura <i>orientativa</i>: leggere per esplorare il contenuto</li> <li>- lettura <i>selettiva</i>: leggere per cercare informazioni specifiche</li> <li>- lettura <i>analitica</i>: leggere per capire e apprendere</li> </ul> | 2) conoscere diverse modalità e strategie di lettura per cogliere lo specifico o comprendere l'essenziale/il senso globale  |
| 3) comprendere testi   | 3) saper cogliere il significato di un testo scientifico anche complesso nella sua essenzialità, riconoscendone/ricostruendone i fondamentali nuclei concettuali e argomentativi   |   |
| 4) padronanza della lingua italiana e del lessico specifico                                  | 4) saper applicare nella propria produzione scritta le strutture morfo-sintattiche e il lessico della lingua italiana in modo corretto e funzionale in relazione alla tipologia testuale richiesta, passando da una formulazione "ingenua" (linguaggio comune) ad una più esperta e tecnica (linguaggio scientifico)           | 3) conoscere le principali caratteristiche costitutive del testo scientifico;<br>conoscere le tecniche del riassunto e del prendere appunti, funzionali al trattenimento e alla memorizzazione delle informazioni   |
| 5) produrre testi scritti (relazioni, descrizioni, sintesi, testi espositivi, argomentativi) | 5) essere in grado di stendere, riassumere e revisionare un testo scritto secondo una pianificazione ordinata e logica, coerente e coesa, in relazione a diverse tipologie testuali  | 4) conoscere le strutture lessicali e morfo-sintattiche della lingua italiana; in particolare familiarizzare con il "vocabolario scientifico" (astratto e specialistico) e le strutture rigide e formalizzate di questa tipologia testuale;   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| 6) analizzare/decodificare testi continui e non continui | 6) saper analizzare un testo sia attraverso gli strumenti della linguistica, individuandone gli elementi di specificità attraverso l'analisi formale (lessicale e morfosintattica: testo rigido vs testo elastico), sia dal punto di vista contenutistico; saper decodificare il linguaggio e la struttura anche di testi non continui (tabelle, grafici) | 5) conoscere varie tipologie testuali (testo argomentativo, la relazione ...) e le competenze tecniche necessarie alla loro realizzazione<br><br>6) acquisire le principali metodologie di analisi di un testo scritto, in particolare conoscere i caratteri peculiari di un testo rigido (tecnico-scientifico, articolo scientifico...) e di un testo elastico (articolo scientifico divulgativo, manuale, testo letterario...) Conoscere altri tipi di formalizzazione/linguaggio scritto |
|--|---|---|

#### Prerequisiti ( e modalità di verifica dei prerequisiti stessi)

##### ITALIANO:

prendere appunti  
testo espositivo  
testo argomentativo

##### SCIENZE :

Struttura dell'atomo  
I legami  
Le proprietà dell'acqua ed il pH

##### MATEMATICA:

gli insiemi numerici N, Z, Q, R;  
la notazione scientifica per i numeri reali;  
nozioni base di geometria euclidea e analitica  
nozioni di base sulle frazioni algebriche

#### Metodologie

- **Lezione frontale dialogata** come inquadramento storico, panoramica generale
- **Esperienze laboratoriali** per sviluppare la discussione e l'argomentazione, la scrittura (relazione)
- **Lavori di gruppo**
- **Cooperative learning**
- Applicazione del **metodo sperimentale**: dalla conoscenza ingenua, intuitiva a quella scientifica
- Utilizzo delle **tecnologie digitali**: audiovisivi, piattaforma informatica, power point
- **Utilizzo di griglie** per le consegne, l'osservazione e il monitoraggio, la valutazione del prodotto/risultato, l'autovalutazione per una metacognizione sui processi di apprendimento
- Lavoro di **ricerca, per gruppi**, confronto e l'utilizzo critico delle fonti (cartacee e multimediali)
- Formalizzazione e decodificazione dei contenuti con impiego di **linguaggi differenti**: mappe concettuali, simboli e formule matematiche e geometriche, tabelle e grafici
- Momenti di **compresenza** delle docenti delle tre discipline

- **Utilizzo dei testi:** manuali scolastici e universitari, articoli divulgativi e scientifici, scritti letterari
- **Discussione critica** e confronto
- Traduzione dall'**inglese**, lingua veicolare della scienza
- **Lettura e comprensione**
- **Analisi** dei nuclei di argomentazione
- **Test “d’ingresso”** per verificare la **conoscenza** pregressa, **ingenua**
- **Testo accattivante**

Periodo di svolgimento

II QUADRIMESTRE

Tempi( calendarizzazione di massima)

Febbraio - Giugno

Fasi di lavoro

UNITÀ DI LAVORO

**"IL SEGRETO DELLA VITA: ALLA RICERCA DEL DNA"**

*Storia di un furto rimasto impunito.*

1) ***l'inglese: lingua veicolare della comunicazione internazionale e della scienza***

**TESTO D'INGRESSO:** funzione di “testo accattivante”

- **visione** con la classe in laboratorio di informatica di un **video RAP** (realizzato dalla scolaresca di un college californiano) alla presenza di Robin Nigel Fox, **professore di madrelingua inglese: lezione interattiva** e coinvolgente con **traduzione simultanea condivisa**
- **link** messo in piattaforma per potere rivedere il video

2) ***"Il segreto della vita"***:

- **strutturazione** dei **gruppi** (5 da 4 studenti) da parte delle docenti; scelta autonoma all'interno dei singoli di un coordinatore, di un relatore, di un tecnico e di un responsabile dell'attività

**AVVIO:**

- **lezione frontale partecipata** (prof.ssa Burattini): *dal concetto di geodetica all'elica cilindrica* (vedi **allegato GEODETICHE**)

**TEMPI:**2h

**OBIETTIVI:**

- *individuare le proprietà essenziali delle figure e riconoscerle in situazioni concrete*
- *disegnare figure geometriche con semplici tecniche grafiche e operative*

- *un approccio elementare alla geometria non euclidea*
- **a scuola:** l'insegnante **propone alcuni semplici esperimenti** che permettano un approccio informale alle geometrie non euclidee
- Gli studenti, suddivisi in gruppi, realizzeranno le esperienze, commenteranno i risultati e ne daranno **testimonianza fotografica**.
- **consegna domestica** agli studenti: scrivere una **breve relazione** che sintetizzi l'attività svolta in classe
- **lezione frontale partecipata** (prof.ssa Burattini): *L'equazione dell'elica cilindrica e le sue caratteristiche*  
TEMPI:3h
- **a scuola:** l'insegnante **propone alcuni semplici esperimenti** finalizzati a visualizzare le geodetiche sulla superficie laterale del cilindro; successivamente **introduce l'equazione parametrica dell'elica circolare**
- **consegna domestica** agli studenti: misurati passo e diametro scrivere le equazioni delle eliche costruite negli esperimenti (eventuale **costruzione grafica dell'elica – disegno tecnico**) (vedi **allegato COSTRUZIONE ELICA**)
- **Visione e analisi guidata del quadro di S. Dalì “ GALACIADALACIDESOXIRIBUNICLEICACID “** **sul Dna** da parte della prof.ssa di storia dell'arte Katia Michelotti
- **Costruzione di modellini di DNA** durante le ore della prof.ssa di Disegno e storia dell'arte, Katia Michelotti
- **lezione frontale partecipata** di inquadramento sulle tappe della scoperta del DNA e **lettura della tabella** (vedi **allegato A**) del rapporto tra le basi . (prof.ssa Azzolini)  
TEMPI:2h  
**OBIETTIVI:**  
*nuclei fondanti:*
  - *capire che in tutte le cellule eucariote e procariote una speciale molecola, il DNA, possiede tutte le informazioni indispensabili per dare origine a nuove cellule*
  - *comprendere che la sua struttura deve saper spiegare come si duplica e come possa contenere delle informazioni*
  - *leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenze fra elementi di due insiemi*
  - *riconoscere una relazione tra variabili, in termini di proporzionalità diretta o inversa e formalizzarla attraverso una funzione matematica*
- Utilizzando come **base il capitolo 14** del libro “Invito alla biologia” (di Curtis- Barnes quinta edizione volume A Zanichelli), vengono **illustrati i passi** che hanno portato alla comprensione della struttura e del ruolo del Dna
- I ragazzi prendono **appunti**
- **Il ciclo vitale dei fagi** viene **mostrato in rete**. (Partendo, infatti, dai batteriofagi e analizzando il loro ciclo vitale si scoprì il ruolo degli acidi nucleici come depositari dell'informazione genetica e non le proteine come si supposeva. Analisi quantitative sulle cellule somatiche e sessuali confermarono il ruolo del DNA).
- SVILUPPO:**
  - Viene **analizzata una tabella** che mostra il rapporto A/ T C/G e **si chiede agli allievi quali informazioni** se ne possono trarre .
  - Viene **proiettata** la famosa **fotografia 51 del DNA** ottenuta con la diffrazione ai raggi X dalla dottoressa Franklin
  - **Discussione** con la **classe**: come si può interpretare ?
  - **Rivisitazione della struttura** proposta da **Watson e Crick**



- i **ragazzi** prendono **appunti**
- la professoressa fornisce dei **link in piattaforma**
- **lezione** della collega di **informatica**, professoressa Giuseppina Covato, propedeutica **all'utilizzo rigoroso di power point** – per comunicare contenuti scientifici – sulla base di una rubrica con descrittori formali e contenutistici (usati poi per la valutazione)
- **breve lezione** della collega di **fisica sulla tecnica di diffrazione dei raggi X relativa ai cristalli**
- **restituzione** dei contenuti della **lezione** formalizzati in **power point** in ore pomeridiane
- **consegna online** del lavoro in piattaforma
- **valutazione** del lavoro per gruppi **con una griglia specifica** per power point (vedi **allegato B**)
- **presentazione** in classe del **lavoro più efficace** (cooperative learning)
- **lavoro sui testi**

**TEMPI:** 3 h

**OBIETTIVI:**

- *capacità di comprendere*
- *utilizzo e integrazione delle conoscenze (anche pregresse)*
- *capacità di sintesi esplicativa*
- *capacità di esposizione e argomentazione*
- somministrazione di **2 testi manualistici di livello differente** (vedi allegato C) (uno per le II e l'altro per le IV: uno troppo semplificato e sintetico, l'altro troppo implicito, con presupposti e preconcetti scontati) da parte **dell'insegnante di Italiano** ai gruppi: l'esercizio consiste nel **creare un testo espositivo**, intermedio tra i due proposti, quello che proporrebbero ad un loro coetaneo, per facilitarne la comprensione. Per la sua realizzazione sarà possibile **scegliere tra le due tipologie**: il **testo continuo** o quello **non continuo** (mappa concettuale, tabelle...).  
Campbell (Reece, Taylor, Simon, Dickei), *“Biologia, primo biennio”*, edizione rossa, Pearson, Milano-Torino, 2011.  
Passannati Salvatore, Sbriziolo Carmelo, Lombardo Renato, *“Noi e la Chimica. Dalle biomolecole al metabolismo.”* ed. mista Tramontana, RCS Libri S.p.A – Milano, 2011
- L'esercizio sarà **valutato** con un'**apposita griglia** per il testo espositivo (vedi **allegato D**)

**CONCLUSIONE: METACOGNIZIONE**

Viene fornito ad ogni studente un **“diario dell'esperienza”** (vedi **allegato E**) **da compilare individualmente**, con items che stimolano la rilettura metacognitiva del percorso di apprendimento relativo a questa fase

3) **Storia di un "furto" rimasto impunito: il contributo di Rosalind Franklin** (prof.ssa Parlà)

**OBIETTIVI:**

- *migliorare e diversificare le strategie di lettura (orientativa, selettiva, analitica)*
- *comprendere testi: saper ricostruire il significato essenziale di un testo e l'ideologia sottesa ad esso, per produrre schemi, riassunti, sintesi significative (appunti)*
- *saper analizzare un testo attraverso l'analisi formale e narratologica (spie linguistiche/ linguaggio connotato, argomentazioni addotte... che rivelano il tipo di focalizzazione, di narratore, l'oggettività o la soggettività della narrazione)*
- consegna domestica agli studenti: **ricerca** e lettura individuale della biografia della scienziata **in rete** da sintetizzare per **appunti**

#### AVVIO:

**TEMPI:** 1h e 1/2

- **a scuola: ricostruzione condivisa** con la classe **della biografia della scienziata** (**co-costruzione di un testo da testi** come **esercizio di selezione** di informazioni e **confronto tra fonti**), affinché ne emergano soprattutto i vissuti/gli ostacoli familiari subiti e le difficoltà/ostilità incontrate nell'ambito lavorativo, fino al mancato riconoscimento del Nobel.
- seguirà una **discussione condivisa**, per mettere in luce il **sessismo discriminatorio**, soprattutto passato, in campo scientifico.

#### SVILUPPO:

- **“Rosi” secondo i suoi colleghi:** *tra pregiudizi, gelosie professionali e ipocrisia*

**TEMPI:** 4h

- L'insegnante propone alla classe suddivisa in gruppi **alcuni stralci selezionati**, in fotocopia (vedi **allegato F**), dal **testo narrativo** ("*La doppia elica*" di Watson), che riporta una prospettiva soggettiva di giudizio sulla Franklin: l'insegnante fa una **prima lettura orientativa** a voce alta;
- ai gruppi viene richiesta **un'analisi contenutistica e linguistica: rilettura selettiva e analitica guidata** da una serie di domande specifiche somministrate dall'insegnante a mo' di **scaletta propedeutica** alla **comprensione globale** (vedi **allegato G**): ricerca di spie lessicali/linguaggio connotato, argomentazioni addotte...;
- le **risposte** di ciascun gruppo vengono **condivise** con la classe: si dovrebbe delineare un **profilo poco oggettivo della scienziata**, sintetizzato alla lavagna dall'insegnante, da cui emergerebbero pregiudizi, ricostruzioni stereotipate, gelosie professionali, falsi storici;

#### CONCLUSIONE: MOMENTO DI RICOGNIZIONE

- per una **contro-verifica** a conferma delle intuizioni e del livello di comprensione raggiunto dai gruppi:
  - **lettura condivisa** in classe delle **recensioni** (vedi **allegato H**) al libro di Watson (a conferma della sua “lettura” soggettiva e “viziata” della Franklin)
  - **visione del filmato teatrale** sulla Franklin (a conferma della discriminazione subita) e **visione** di stralci scelti del **filmato-intervista** di Watson (a conferma dell'egocentrismo del “personaggio”) nel laboratorio di informatica

#### 4) **Dal DNA alle proteine:**

- **lezione frontale partecipata** (prof.ssa Burattini): *ordinamenti e raggruppamenti*

**TEMPI:** 1h

##### OBIETTIVI:

- *formalizzare il percorso di soluzione di un problema attraverso modelli algebrici e grafici*
- *sapere individuare, elencandoli, il numero dei possibili raggruppamenti in un insieme finito*
- *convalidare i risultati conseguiti, sia empiricamente, sia mediante argomentazioni*
- **a scuola:** l'insegnante **propone alcuni esercizi** che richiedano raggruppamenti di oggetti o numeri
- Gli studenti, anche confrontandosi, propongono delle soluzioni che vengono condivise e discusse
- L'insegnante **formalizza gli svolgimenti**, ricorrendo a diagrammi ad albero
- **consegna domestica** agli studenti: svolgimento individuale di esercizi (materiale in piattaforma)
- **lezione frontale partecipata** (prof.ssa Burattini): *il calcolo combinatorio: "l'arte di contare ... senza contare"* (vedi **allegato CALCOLO**)

## COMBINATORIO)

TEMPI: 3h

### OBIETTIVI:

- *tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio algebrico e viceversa*
- *sapere individuare il numero dei possibili raggruppamenti in un insieme finito*
- *applicare correttamente le formule per permutazioni, disposizioni e combinazioni in contesti diversi*
- **a scuola:** l'insegnante **procede alla formalizzazione dei contenuti** partendo da esempi, per arrivare a formule e definizioni
- Gli studenti prendono appunti e intervengono per proporre soluzioni o chiedere chiarimenti
- **consegna domestica** agli studenti: svolgimento individuale di **esercizi**
- **lezione frontale partecipata** della professoressa Azzolini

### OBIETTIVI:

- *costruire un modello di DNA, evidenziando l'importanza della sequenza delle basi azotate*
- *capire la duplicazione del DNA e le funzioni biologiche del RNA e del DNA*
- *capire che gli acidi nucleici dirigono tutte le attività cellulari mediante l'invio di informazioni che vengono tradotte in molecole proteiche*
- *comprendere che variazioni minime del codice genetico possono avere conseguenze rilevanti per l'individuo e per l'evoluzione della specie*
- Con l'ausilio di **disegni** e successivamente di **animazioni** provenienti dal video "Osservare i processi cellulari" di Curtis Barnes, viene **illustrato il processo di duplicazione del DNA** e la sintesi proteica.
- Gli **allievi** prendono **appunti** e in seguito provano a **scrivere una sequenza di acido nucleico**, traducendola poi in una proteina

TEMPI: 4h

### OBIETTIVI:

- *applicare diverse strategie di lettura (orientativa, selettiva, analitica)*
- *individuare e familiarizzare con i tratti distintivi del testo scientifico/rigido*
- *usare e integrare conoscenze*
- *cogliere i nuclei concettuali e argomentativi del testo*
- L'insegnante (prof.ssa Parlà) fornisce alla classe suddivisa in gruppi una **breve sintesi informativa** per punti **del professor Sabatini**, relativa ai tratti distintivi del **testo rigido** e del **testo elastico**, supportata da una **breve spiegazione**
- L'insegnante propone ai gruppi in classe **le seguenti letture** con **esercizi** relativi annessi:
  - **1 testo manualistico** su cui praticare una **lettura selettiva** ed **analitica** e da ridurre a **schema di un testo argomentativi** per punti (tesi, antitesi, confutazione dell'antitesi, argomentazione della tesi, conclusioni) (vedi **allegato A**)  
Curtis Helena, Barnes N. Sue, "Invito alla biologia" v ed. Vol. A Zanichelli, Bologna, 2003
  - **2 articoli scientifici** (di due autori: un uomo e una donna) : **lettura analitica** e **formale** con **domande-guida** (vedi **allegato I**) da compilare relative al livello linguistico (testo rigido o elastico?) ed espressivo (si riesce ad individuare il sesso dell'autore?)  
Damiani Giuseppe, "Applicazioni della PCR"; Giannini Adriana "Il gene della fibrosi cistica" da "DNA e RNA" LE SCIENZE, quaderni n° 62, a cura di Vittorio Sgaramella, La Nuova Italia Editrice S.P.A., Casellina di Scandicci (FI), 1991

- I **risultati** di entrambi i lavori vengono **condivisi, confrontati e corretti** in classe

5) **Dalla conoscenza astratta e ingenua a quella empirica** (professoressa Azzolini)

- **breve TEST** su **pregiudizi e preconoscenze** sul **DNA** somministrato ai ragazzi (Secondo te , come possiamo estrarre il Dna ? Che cosa ti aspetti di vedere ? Il DNA del kiwi sarà diverso visivamente da quello umano ? Quanto DNA pensi di poter ricavare da mezzo Kiwi ?)
- **interviste alla popolazione roveretana** per sondare le conoscenze ingenuie e comuni (“*Secondo Lei il pomodoro ha il DNA?*”)
- **estrazione del DNA in laboratorio con istruzioni operative** fornite dall’insegnante

## MATERIALI

- un kiwi abbastanza maturo
- sale da cucina (cloruro di sodio)
- sapone liquido (per le mani o per i piatti)
- alcool etilico molto freddo
- tre becher un cilindro un imbuto carta da filtro
- pipetta Pasteur e bacchetta in vetro

## METODO

- sbucciate il frutto e prendetene metà, tagliandolo in piccoli pezzi
- frantumate la polpa con un cucchiaino
- intanto preparate una soluzione salina, mettendo un cucchiaino da tè di sale in 100 millilitri di acqua
- quando la polpa è stata ridotta in poltiglia, potete aggiungere 10 millilitri della soluzione salina (il sale serve a separare il DNA dai carboidrati e dalle proteine).
- nel frattempo preparate una soluzione con il sapone liquido (3-4 cucchiaini di sapone in 30 millilitri circa di acqua: mescolate senza sbattere, altrimenti produrrete troppa schiuma!)
- filtrate la polpa usando un filtro di carta e un imbuto
- raccogliete il massimo volume di filtrato
- nel filtrato aggiungete 3 millilitri circa di sapone liquido diluito (serve a distruggere la membrana plasmatica e quella nucleare delle cellule vegetali). mescolate delicatamente per circa 1 minuto
- tenendo inclinato il contenitore con il filtrato, versate una quantità circa doppia, rispetto al filtrato, di alcool etilico freddo, facendo attenzione a non mescolare i liquidi. Dovete cercare di formare due strati, dato che l'alcool è più leggero del miscuglio acquoso. L'alcool rende il DNA insolubile, che diventa quindi visibile.

- **relazione** individuale dell’esperienza con consegna online su piattaforma (vedi **allegato SCHEMA RELAZIONE BIOLOGIA**)

- **valutazione** del lavoro con griglia specifica di riferimento (vedi **allegato GRIGLIA VALUTAZIONE RELAZIONE**)

| Prodotti   |   |
|--|---|
| Produzione di testi continui e non (power point , testo espositivo, esercizi di analisi su testi scientifici/rigidi ed elastici, ricostruzione biografica, relazione di laboratorio, svolgimento esercizi, relazione attività costruzione geodetiche, disegno tecnico) |   |
| Verifica   |   |
| <b>Prova semistrutturata finale</b> (interdisciplinare) sui <b>contenuti</b>   |   |
| Valutazione  |   |
| <b>Strumenti di osservazione dei processi</b><br><br>Diario dell'esperienza di apprendimento<br>Griglia di osservazione/rilevazione dei processi di apprendimento individuale rispetto al compito di un gruppo cooperativo<br>breve TEST su pregiudizi e preconoscenze | <b>Strumenti di valutazione dei risultati</b><br><br>Rubrica valutativa di una presentazione in power point<br>Griglia valutativa sul testo espositivo<br>Griglia valutativa della relazione del laboratorio di matematica<br>Griglia valutativa della relazione di laboratorio<br>Valutazione del test di verifica dei contenuti |
| Note (criticità e/o significatività dell'intervento)   |   |
|  |   |

#### BIBLIOGRAFIA:

Campbell (Reece, Taylor, Simon, Dickei), *“Biologia, primo biennio”*, edizione rossa, Pearson, Milano-Torino, 2011.

Curtis Helena, Barnes N. Sue, *“Invito alla biologia”* v ed. Vol. A Zanichelli, Bologna, 2003

Damiani Giuseppe, *“Applicazioni della PCR”*; Giannini Adriana *“Il gene della fibrosi cistica”* da *“DNA e RNA”* LE SCIENZE, quaderni n° 62, a cura di Vittorio Sgaramella, La Nuova Italia Editrice S.P.A., Casellina di Scandicci (FI), 1991

Passannati Salvatore, Sbriziolo Carmelo, Lombardo Renato, *“Noi e la Chimica. Dalle biomolecole al metabolismo.”* ed. mista Tramontana, RCS Libri S.p.A – Milano, 2011

Watson James D., *“La doppia elica: trent'anni dopo”*, a cura di Gunther S. Stent, ed. Garzanti, Milano, 1982.

Zullini, Sparvoli, *“Guida al corso di biologia. Materiali didattici per l'insegnante”*, ed. Atlas, Bergamo 2012

*“Enciclopedia delle matematiche elementari e complementi”*, ed. Pagine

Manfredo Perdigao do Carmo *“geometria riemanniana”*, impa, 1979

*“Quando le rette diventano curve”*, Mondo matematico, 2013

Sasso, *“Nuova matematica a colori, geometria”*, ed. Petrini

## Link biologia

[http://www.torinoscienza.it/dossier/il\\_dna\\_prima\\_e\\_dopo\\_le\\_tappe\\_salienti\\_3069.html](http://www.torinoscienza.it/dossier/il_dna_prima_e_dopo_le_tappe_salienti_3069.html)

<http://www.chimicare.org/blog/metodi-e-approcci/scoperta-doppia-elica-dna/>

<http://www.chimicare.org/blog/metodi-e-approcci/scoperta-doppia-elica-dna/>

<http://www.treccani.it/enciclopedia/batteriofago/>

[http://it.wikipedia.org/wiki/Esperimento\\_di\\_Griffith](http://it.wikipedia.org/wiki/Esperimento_di_Griffith)

<http://it.wikipedia.org/wiki/Acetabularia>

video RAP: Rosalind Franklin vs. Watson & Crick - Science History Rap Battle

[http://www.youtube.com/watch?v=35FwmiPE9tI&list=PLP42ejPY8t9Qd9KaD-FTgFAWAL3\\_I0ntS](http://www.youtube.com/watch?v=35FwmiPE9tI&list=PLP42ejPY8t9Qd9KaD-FTgFAWAL3_I0ntS)

**filmato teatrale** sulla Franklin

[http://www.moebiusonline.eu/multiscienza/Nobel\\_Negati.shtml](http://www.moebiusonline.eu/multiscienza/Nobel_Negati.shtml)

**filmato-intervista** di Watson : *James Watson racconta Watson e Crick il DNA e il segreto della vita*, BEAUTIFUL MINDS i grandi scienziati raccontano la storia della scienza, La Repubblica - L'Espresso, Gruppo Editoriale L'Espresso S.p.A., Roma, 2010.

## Approccio elementare alla geometria non euclidea

[http://users.libero.it/prof.lazzarini/geometria\\_sulla\\_sfera/geo.htm](http://users.libero.it/prof.lazzarini/geometria_sulla_sfera/geo.htm)

[http://users.libero.it/prof.lazzarini/geometria\\_sulla\\_sfera/modelli\\_noneu\\_start.htm](http://users.libero.it/prof.lazzarini/geometria_sulla_sfera/modelli_noneu_start.htm)

**Costruzione elica (disegno tecnico)**

[http://www.capitello.it/disegnoTecnico/pdf/esercitazioni\\_dti.pdf](http://www.capitello.it/disegnoTecnico/pdf/esercitazioni_dti.pdf)

**Compendio di Calcolo Combinatorio di Simone Zuccher**

<http://profs.sci.univr.it/~zuccher/downloads/calcolo-combinatorio.pdf>