

## VERIFICA DI SCIENZE - 5 febbraio 2024 classe 3<sup>a</sup>D

Nome: \_\_\_\_\_ Cognome: \_\_\_\_\_

1. A cosa si riferisce il seguente quadrato di Punnett? Qual è il rapporto fenotipico che si ottiene? Considerando un solo carattere (o il colore o la forma del seme), dimostra la validità della seconda legge di Mendel.

		pollen			
		AB	Ab	aB	ab
ovules	AB	 AABB	 AABb	 AaBB	 AaBb
	Ab	 AABb	 AAbb	 AaBb	 Aabb
	aB	 AaBB	 AaBb	 aaBB	 aaBb
	ab	 AaBb	 Aabb	 aaBb	 aabb

### Soluzione

Il quadrato di Punnett è riferito alla terza legge di Mendel (legge dell'assortimento indipendente). Il rapporto fenotipico della terza legge di Mendel è 9 : 3 : 3 : 1 (9 gialli/lisci, 3 gialli/rugosi, 3 verdi/lisci, 1 verde/rugoso). Se consideriamo solo il colore, abbiamo 12 gialli e 4 verdi, cioè 12 : 4 = 3 : 1 che è il rapporto di segregazione della seconda legge di Mendel. Ugualmente, considerando la forma del seme, abbiamo 12 lisci : 4 rugosi, che rispetta il rapporto della seconda legge di Mendel, 3 : 1.

2. Spiega uno dei fenomeni seguenti: dominanza incompleta, alleli multipli, eredità poligenica.

### Soluzione

**Dominanza incompleta:** nel caso in cui ci sia dominanza incompleta per un dato carattere, il fenotipo dell'eterozigote è intermedio tra quello dell'omozigote dominante e quello dell'omozigote recessivo. Per esempio, da linee pure con fiori rossi e fiori bianchi si otterrebbero eterozigoti di colore rosa.

**Alleli multipli:** per ogni singolo locus esistono più alleli. Per esempio i geni che determinano i gruppi sanguigni umani possono avere tre alleli: A, B e 0.

**Ereditarietà poligenica:** ci sono caratteri determinati da più geni, come il colore della pelle, le capacità cognitive (e molti altri). Questi caratteri sono detti poligenici o complessi, la variabilità del fenotipo è in genere continua ed è influenzata anche dall'ambiente.

3. Quali sono le coppie di cromosomi sessuali in *Homo sapiens*? Quale coppia corrisponde al sesso femminile e quale a quello maschile? Spiega perché questo sistema genetico garantisce la nascita del 50% di femmine e del 50% di maschi.

### Soluzione

Le coppie dei cromosomi sessuali in *Homo sapiens* sono  $XX$  e  $XY$ , la prima determina il sesso femminile e la seconda quello maschile. Mediante questo sistema genetico di determinazione del sesso, la cellula uovo conterrà sempre un cromosoma  $X$ , mentre gli spermatozoi conterranno nel 50% dei casi il cromosoma  $X$  e nel 50% dei casi il cromosoma  $Y$ . Il sesso biologico dipende, quindi, dallo spermatozoo, che casualmente può portare o l'uno o l'altro cromosoma sessuale, garantendo così la nascita del 50% di femmine e del 50% di maschi.

4. Cosa si intende per mutazione? Come può avvenire?

### Soluzione

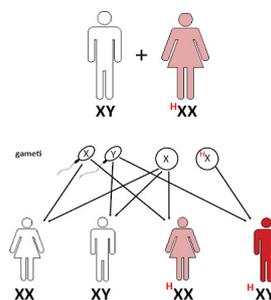
Una mutazione è ogni variazione della sequenza del DNA. La variazione può essere puntiforme (sostituzione di una sola base) oppure si possono avere delezioni e inserzioni di una o più basi azotate. Le mutazioni possono avvenire casualmente durante la replicazione del DNA, oppure a causa dell'effetto dei cosiddetti agenti mutageni (radiazioni, sostanze chimiche e virus).

5. Abbiamo studiato tre tipi di malattie genetiche: a) anomalie **cromosomiche**, b) malattie **monogeniche** e c) malattie genetiche **multifattoriali**. Fai un esempio per ogni tipo.

### Soluzione

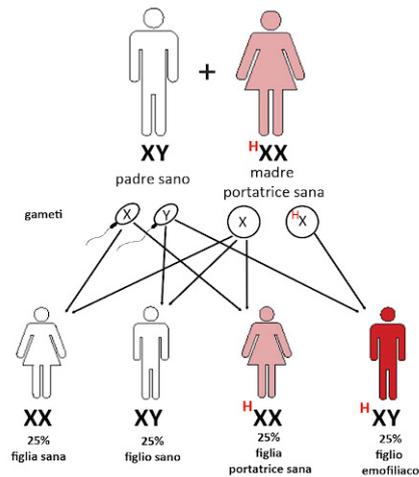
La sindrome di Down o trisomia del 21 è un esempio di malattia genetica dovuta a un'anomalia cromosomica. L'anemia mediterranea e l'albinismo sono malattie genetiche monogeniche. Il cancro è una malattia genetica multifattoriale.

6. Osserva lo schema. A cosa potrebbe riferirsi? Scrivi sotto ogni individuo se è sano, portatore o malato.



### Soluzione

Lo schema si riferisce a una malattia genetica legata ai cromosomi sessuali. Cioè, la mutazione responsabile della malattia si trova su uno dei cromosomi sessuali, in questo caso sul cromosoma  $X$ . Nello schema sono riportate le informazioni richieste.



7. Cosa si intende nel tuo libro per “biotecnologie tradizionali” e “biotecnologie avanzate”?

### Soluzione

Per biotecnologie tradizionali si intende l’insieme di tutte quelle tecniche che sfruttano l’azione di organismi viventi, come i lieviti e i batteri, per ottenere prodotti utilizzati dalla nostra specie. Si pensi per esempio alle bevande alcoliche o al lievito del pane per la fermentazione della farina oppure ai batteri che producono lo yogurt e il formaggio. Per biotecnologie avanzate si intendono tutte quelle tecniche note anche come ingegneria genetica che fanno uso del DNA ricombinante, cioè della possibilità di trasferire geni da un organismo all’altro, usando un organismo vettore, in genere un batterio.

8. Spiega il significato dell’acronimo OGM. Descrivi come si ottiene un OGM e quali sono gli enzimi coinvolti.

### Soluzione

OGM significa “Organismo Geneticamente Modificato”. Il gene d’interesse viene inserito nel plasmide di un batterio usando due tipi di enzimi particolari: gli enzimi di restrizione, che tagliano il DNA in corrispondenza di specifiche sequenze, e la ligasi. Il batterio contenente il plasmide modificato viene quindi utilizzato come vettore per trasportare il gene nelle cellule dell’organismo ospite.

9. Descrivi alcuni esempi di applicazione delle tecniche del DNA ricombinante.

### Soluzione

Una delle prime applicazioni degli organismi geneticamente modificati è stata la produzione di insulina umana ricombinante per i diabetici. In campo agroalimentare, è possibile ottenere colture più efficienti e resistenti a vari parassiti e patogeni limitando così l’utilizzo di superficie coltivabile, di insetticidi e anticrittogamici. Nell’industria farmaceutica sono essenziali per lo sviluppo di

vaccini, antibiotici e farmaci. In campo ambientale, sono una possibile risorsa per ridurre l'inquinamento (molti laboratori studiano la possibilità di ottenere batteri che riescano a digerire la plastica).

10. Approfondimento “Stili di vita e cancro”. Perché l’alterazione del ritmo circadiano è stato inserito tra i “probabili cancerogeni”? Cita almeno due comportamenti corretti tali da non alterare il naturale ritmo circadiano.

**Soluzione**

Testo dell’approfondimento: [“Stili di vita e cancro”](#).