

DA STAMPARE A COLORI

FILA A

Prova cantonale di scienze naturali

TEMA: GENETICA – EVOLUZIONE

Classi quarte – 25 maggio 2016

NOME E COGNOME:

Indicazioni per lo svolgimento della prova



Il simbolo indica che la risposta alla domanda deve essere riportata su un foglio a parte.

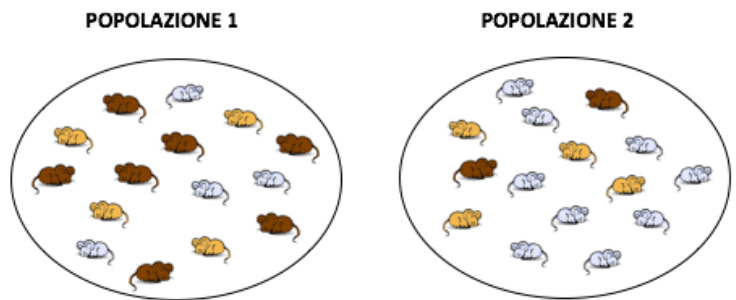


Il simbolo indica che la risposta alla domanda deve essere riportata sul presente fascicolo.

PARTE I – Roditori e adattamento all'ambiente

Un gruppo di biologi dell'università di Neuchâtel ha da poco pubblicato un articolo dove riassume quanto scoperto in questi anni a proposito di due popolazioni svizzere di topolini di montagna.

Qui a lato sono illustrati 2 campioni rappresentativi delle popolazioni (indicate come popolazione 1 e 2) di topolini che vivono sulla stessa montagna, ma su due versanti (lati) diversi.



1. Completa la tabella relativa alla composizione dei due campioni inserendo il numero di topolini per ogni fenotipo e ricava il totale.

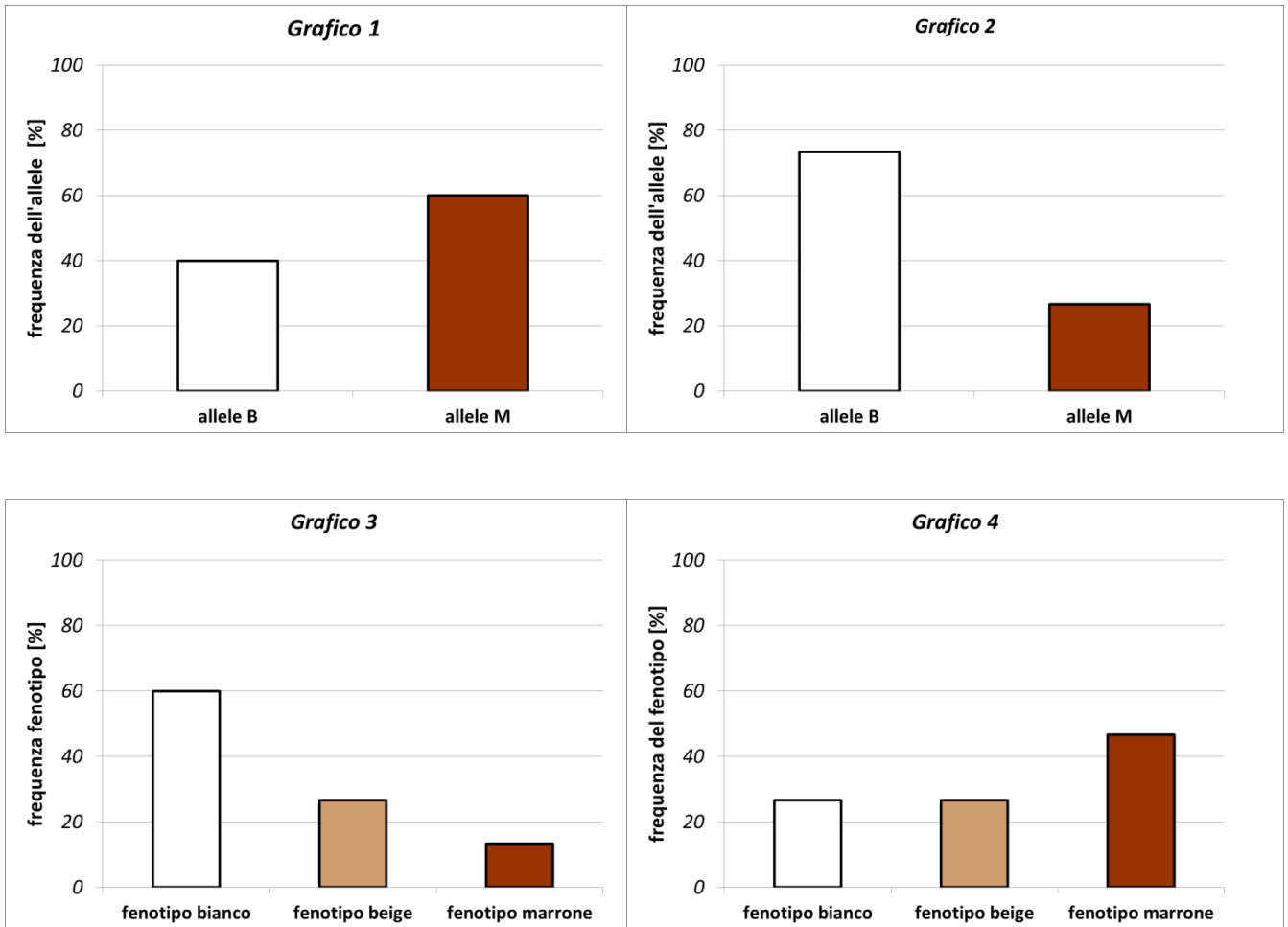
		Popolazione 1	Popolazione 2
Fenotipo	Topi dal pelo marrone		
	Topi dal pelo beige		
	Topi dal pelo bianco		
	Totale topi nella popolazione		



2. Sapendo che il rapace si nutre di topolini, quale dei tre tipi di topolini ha più probabilità di sopravvivere nell'ambiente rappresentato nella figura sottostante? Spiega brevemente la tua scelta.



Condotta l'analisi genetica, gli studiosi hanno rappresentato su dei grafici la frequenza degli alleli [%] e la frequenza del fenotipo [%] di ciascuna popolazione (grafici 1- 4).



9. Nel grafico 1 quale informazione trovi sull'asse verticale?
10. Nel grafico 3 quale informazione trovi sull'asse verticale?
11. Nel grafico 1, qual è la frequenza dell'allele M? 60% 40% 50 %
12. Nel grafico 4, qual è la frequenza dei topi dal pelo beige?
- circa 20% circa 25% circa 35%
13. Quale tra i grafici proposti si riferisce alla frequenza [%] degli alleli B e M nella popolazione 2?
- Grafico 1 Grafico 2 Grafico 3 Grafico 4
14. Giustifica la tua scelta nella domanda 13.
15. Per la popolazione 1, scegli il grafico che meglio rappresenta la frequenza [%] del colore del pelo nei topi:
- Grafico 1 Grafico 2 Grafico 3 Grafico 4
16. Giustifica la tua scelta nella domanda 15.

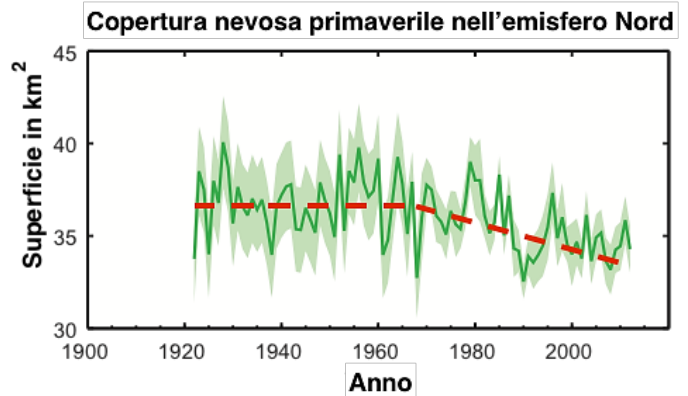
PARTE III – Cambiamenti climatici

Di seguito trovi due estratti di rapporti sui cambiamenti climatici.

- I) Tratto da: “*Il Quinto Rapporto di Valutazione del Comitato Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici*” del 2014

Le attività umane, in particolare le emissioni di diossido di carbonio (CO₂), stanno provocando un prolungato e inequivocabile aumento delle temperature globali e questo sta causando cambiamenti in tutte le regioni del mondo. Grazie ai modelli climatici gli scienziati sono in grado di effettuare delle previsioni sulle probabili conseguenze che tutto ciò avrà sul clima del pianeta in futuro. Se le emissioni continueranno a crescere al ritmo attuale, si prevede che entro il 2100:

- la temperatura globale aumenterà tra 2 °C e 4 °C rispetto al presente;
- i livelli del mare saranno tra 0,45 m e 0,82 m più elevati rispetto al presente;
- le aree innevate dell'emisfero Nord continueranno a ritirarsi e la diminuzione delle zone coperte di neve nei mesi primaverili diminuirà in modo molto marcato.






- II) Tratto da: “*Adattamento ai cambiamenti climatici in Svizzera - Sfide, obiettivi e campi d'intervento*” del 2012

Innalzamento del limite delle nevicatae

Con il riscaldamento climatico sale l'altitudine media del limite delle nevicatae. In inverno, le località a bassa e media quota dovranno aspettarsi un aumento delle precipitazioni piovose e un calo di quelle nevose.

La figura a fianco mostra le zone particolarmente colpite da questo fenomeno in Svizzera.



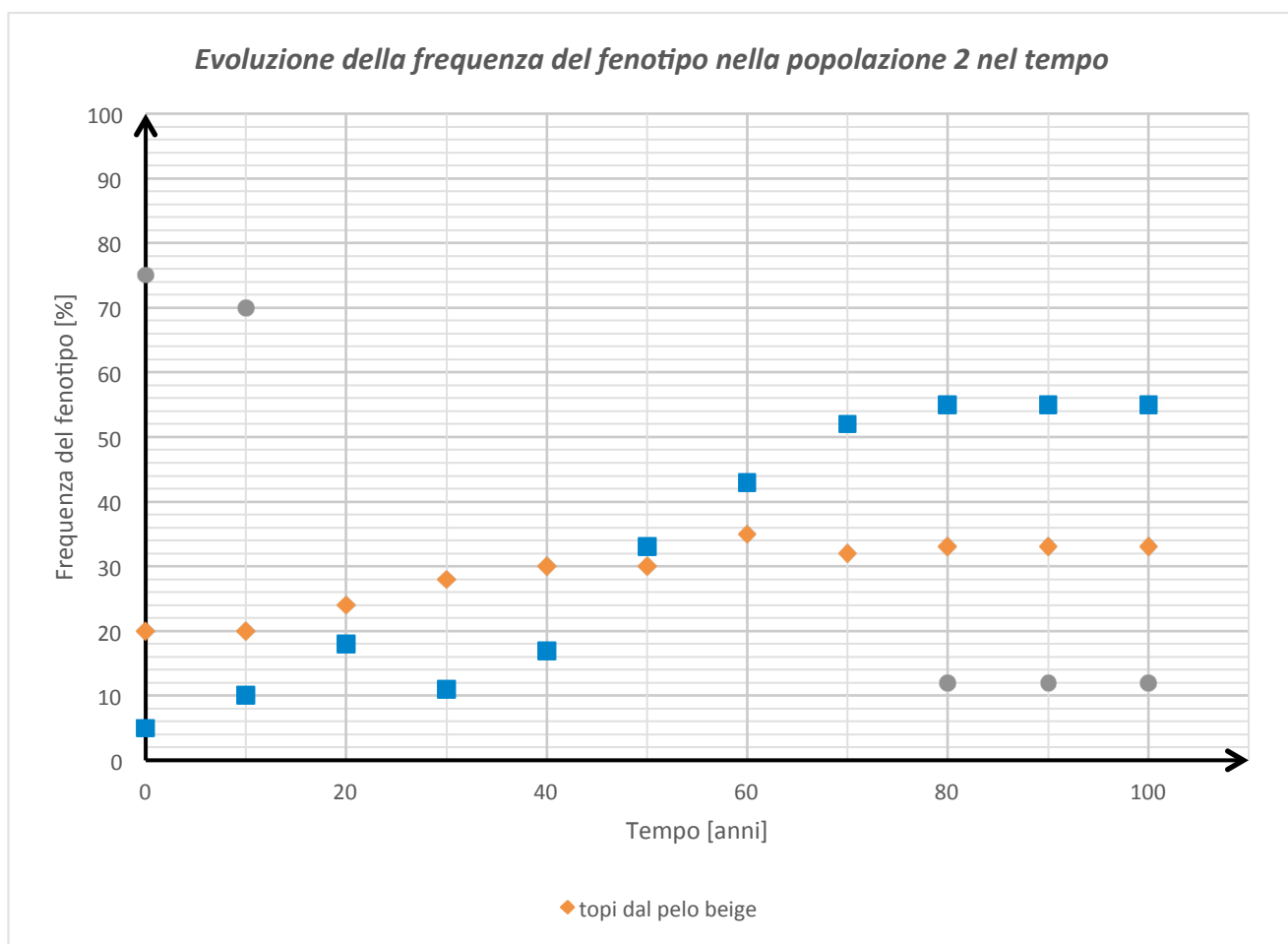
-  17. Sulla base dei dati riportati nei due estratti di rapporti sui cambiamenti climatici, la copertura nevosa dell'emisfero Nord nei mesi primaverili negli ultimi 50 anni è tendenzialmente:
- aumentata diminuita rimasta costante impossibile rispondere
-  18. Sulla base dei dati riportati nei due estratti di rapporti sui cambiamenti climatici, ci si aspetta che in Svizzera l'altitudine media del limite delle nevicatae negli anni a venire:
- aumenti diminuisca rimanga costante impossibile rispondere
-  19. Quali potrebbero essere gli effetti dei cambiamenti climatici sulla composizione fenotipica della popolazione? Argomenta brevemente facendo esplicito riferimento alle informazioni a disposizione.

PARTE IV – Effetti dei cambiamenti climatici sulle popolazioni

Avendo a disposizione i dati sull'attuale composizione genetica delle due popolazioni (vedi pagina 4) i ricercatori hanno deciso di simulare al computer i possibili effetti che tali cambiamenti climatici potrebbero avere sulla composizione della popolazione 2, sia a livello fenotipico sia sulla frequenza degli alleli, nel corso dei prossimi 100 anni. I risultati sono rappresentati nei due grafici successivi.

20. Solo alcuni dati della seguente tabella sono stati riportati sul grafico sottostante con dei punti grigi. Inserisci nel grafico i dati mancanti.

Tempo	Oggi (0 anni)	10 anni	20 anni	30 anni	40 anni	50 anni	60 anni	70 anni	80 anni	90 anni	100 anni
Frequenza del fenotipo	75%	70%	58%	61%	53%	37%	22%	16%	12%	12%	12%



21. Sapendo che i punti arancioni corrispondono alla percentuale di topi dal fenotipo pelo beige, i punti blu a cosa corrispondono?

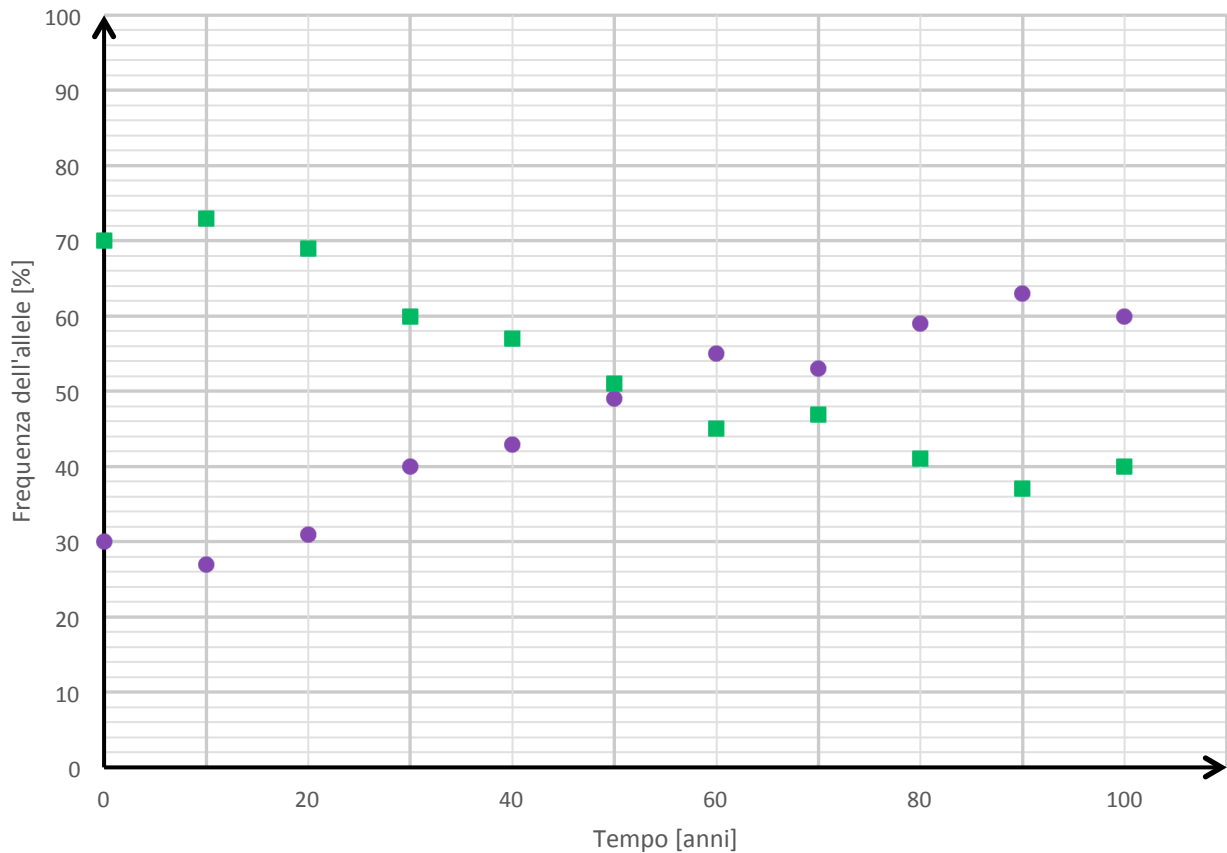
Percentuale di topi dal fenotipo pelo bianco

Percentuale di topi dal fenotipo pelo marrone



22. Giustifica la tua scelta nella domanda 21.

Evoluzione della frequenza dell'allele bianco (B) e dell'allele marrone (M) nella popolazione 2 nel tempo




 **23.** Tra 70 anni quale sarà la frequenza dell'allele rappresentato dal quadrato verde?


 **24.** I quadrati verdi rappresentano la frequenza di quale allele?


Allele bianco (B)

Allele marrone (M)

 **25.** Giustifica la tua scelta nella domanda 24.

Già nel 2005 dei ricercatori si erano interessati alla frequenza dell'allele marrone (M) e bianco (B) nella popolazione 2. Nella loro pubblicazione troviamo però unicamente i dati relativi alla frequenza dell'allele marrone (M). Sostengono infatti che chiunque fosse interessato alla frequenza dell'allele bianco (B) potrebbe ricavarla facilmente a partire da quella dell'allele marrone (M).

 **26.** Nel 2005 la frequenza dell'allele marrone (M) era del 15%. Qual era la frequenza dell'allele bianco (B)? Giustifica la risposta.

 **27.** Nello stesso anno la popolazione 2 era composta da 4'000 individui di cui 2'500 sono topi con fenotipo pelo bianco e 850 sono topi con fenotipo pelo beige. Calcola:

- a. il numero di topi dal fenotipo pelo marrone
- b. la frequenza di ciascun fenotipo

Allegato

Il colore dei fiori nell'*Antirrhinum majus*

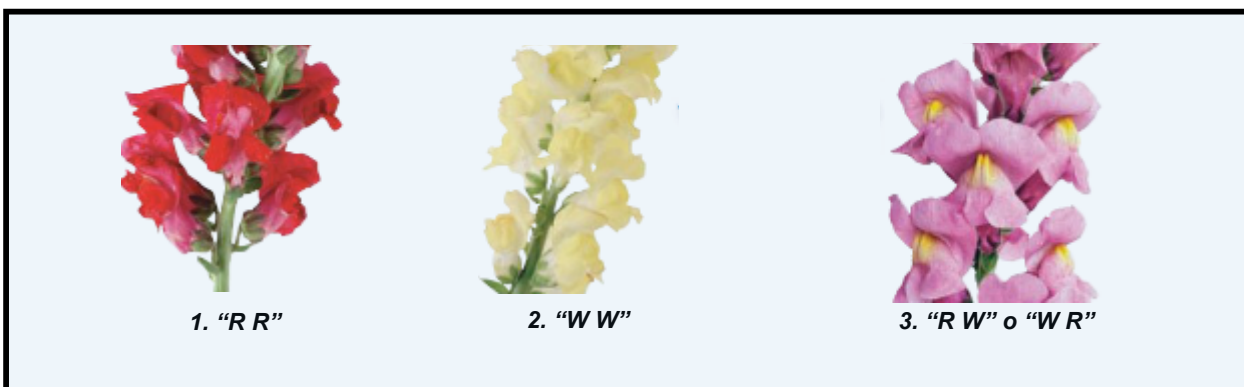
Il colore dei fiori nella *bocca di leone* (*Antirrhinum majus*) è determinato da un **gene**, cioè un frammento di DNA, localizzato su uno dei cromosomi della pianta, che porta l'informazione per il carattere "*colore dei fiori*". Questo gene esiste in due differenti versioni, cioè **alleli**. Durante la fecondazione, ogni nuovo individuo riceve per il gene "*colore dei fiori*", due alleli: uno dal gamete femminile e uno da quello maschile. Il colore dei fiori della pianta dipende quindi dalla combinazione di questi due alleli.

Il gene "*colore dei fiori*" esiste in 2 varianti:

- *allele R*
- *allele W*

Con questi due alleli si possono avere tre diversi combinazioni:

1. *individuo con 2 alleli R (R R)* *la pianta presenta fenotipo fiori rossi*
2. *individuo con 2 alleli W (W W)* *la pianta presenta fenotipo fiori bianchi*
3. *individuo con 1 allele R e 1 allele W (R W o W R)* *la pianta presenta fenotipo fiori rosa*



Quello descritto è un esempio in cui l'individuo che possiede i due diversi alleli di uno stesso gene possiede un *fenotipo* intermedio a quello degli individui che possiedono un solo tipo di allele in duplice copia.