

ESERCIZI DI GENETICA

PROBLEMI CON LE LEGGI DI MENDEL

1. La *mirabilis jalapa* (bella di notte) presenta due alleli di colore: rosso dominante e bianco recessivo. I suoi alleli però si trasmettono con la caratteristica della dominanza incompleta. Incrociando una pianta rossa con una pianta bianca, che colore si ottiene alla prima generazione F1? E nella F2?
2. Nei polli andalusi l'incrocio fra animali a piumaggio nero e animali a piumaggio bianco dà origine a eterozigoti a piumaggio blu, che si chiamano appunto "blu di andalusia".
Quale sarà il fenotipo della progenie di un pollo blu andalusia se incrociato con:
a) con un pollo nero;
b) con un pollo blu;
c) con un pollo bianco.
3. Nell'uomo il carattere "occhi scuri" è dominante sul carattere "occhi chiari". Due genitori con gli occhi scuri possono generare un figlio con gli occhi chiari?
a) Descrivi il genotipo dei genitori
b) Incrocia un individuo con occhi chiari e uno con occhi scuri eterozigote e ricava la probabilità percentuale dei nuovi nati
4. Nell'uomo il carattere "capelli bruni" è dominante sul carattere "capelli biondi". Due genitori con capelli scuri generano un figlio con capelli biondi.
a) Descrivi il genotipo dei genitori
b) Incrocia un individuo con capelli biondi e uno con capelli bruni eterozigote e ricava la probabilità percentuale dei nuovi nati
c) Incrocia due individui con i capelli biondi e ricava la probabilità percentuale dei nuovi nati
d) Incrocia un individuo omozigote con i capelli bruni e uno con i capelli biondi e ricava la probabilità percentuale dei nuovi nati
5. Nell'uomo il mancino è recessivo. Con un padre destrimane e una madre destrimane, qual è la probabilità che il primo figlio sia mancino? Come devono essere i genotipi dei genitori?
6. Nell'uomo il carattere "*pelle con lentiggini*" è dominante, mentre quello "*pelle senza lentiggini*" è recessivo. Indica con L l'allele dominante e con l quello recessivo.
a) Elenca i possibili genotipi e i corrispondenti fenotipi.
b) Compila una tabella relativa all'unione di un genitore LL con uno ll e interpretala indicando le probabilità di tutti i genotipi e i fenotipi possibili.
c) Compila una tabella relativa all'unione tra due individui eterozigoti e interpretala indicando le probabilità di tutti i genotipi e i fenotipi possibili.
d) Da due genitori senza lentiggini può nascere un figlio con lentiggini? Motiva la tua risposta.
7. Nei gatti di razza siamese il pelo delle zampe può assumere tre differenti colorazioni a seconda del genotipo. Il gene autosomico dominante (A) manifesta il colore nero e il gene autosomico recessivo (a) manifesta il colore bianco. Nell'eterozigote si ha la dominanza incompleta dei colori precedenti, manifestando zampe a pelo grigio. Rispondi alle seguenti domande:
a) Descrivi i 3 genotipi e i 3 fenotipi possibili.
b) Descrivi, attraverso un quadrato di Punnett e con frequenze relative e percentuali, i possibili colori delle zampe dei figli nati da un gatto a zampe nere e un gatto a zampe bianche.
Supponendo in un allevamento una popolazione di 500 nati:
c) Calcola e descrivi, attraverso un quadrato di Punnett e con frequenze relative e percentuali, i possibili colori delle zampe dei figli nati da due gatti a zampe grigie;
d) Calcola il numero di nati a zampe nere da un gatto a zampe grigie e uno a zampe bianche.
8. La *Zea Mais* (il granturco) è una pianta che presenta due varietà di lamine fogliari: le foglie che hanno un portamento eretto hanno manifestato il carattere dominante F, mentre le foglie con portamento reclinato hanno manifestato il carattere recessivo f.
a) Descrivi tutti i genotipi e i fenotipi che si possono ottenere con i caratteri descritti
Incrociando piante omozigoti dominanti con piante omozigote recessive, stabilisci attraverso il quadrato di Punnett (tabella a doppia entrata):
b) il genotipo in forma percentuale;
c) il fenotipo in forma percentuale;
Incrociando poi due individui eterozigoti, stabilisci attraverso il quadrato di Punnett (tabella a doppia entrata):
d) il genotipo in forma percentuale;
e) il fenotipo in forma percentuale;
Su 340 esemplari nati dall'incrocio degli eterozigoti, calcola:
f) il numero delle piante a foglia eretta;
g) il numero delle piante a foglia reclinata.

9. I gruppi sanguinei sono alleli multipli che manifestano codominanza. Dimostra la combinazione con una tabella a doppia entrata nel caso di un genitore con gruppo sanguigno B e un genitore con gruppo sanguigno 0 in modo da generare almeno un figlio con gruppo sanguigno 0.
- a) Spiega quali e quanti genotipi possono manifestare il gruppo B

PROBLEMI CON CROMOSOMI SESSUALI (COPPIA XX E XY) - Malattie legate al sesso

10. La distrofia muscolare di Duchenne è una malattia ereditaria provocata da un gene localizzato sul cromosoma X (lo indicheremo con il simbolo X^+ , mentre quello normale lo indicheremo con X) che comporta la degenerazione del tessuto muscolare.
- a) Se con $X^+ X^+$ si rappresentano i cromosomi sessuali di una femmina malata, come indicheresti i cromosomi sessuali di un maschio malato? E di una femmina portatrice sana?
- b) Rappresenta con una tabella a doppia entrata (quadrato di Punnet) i casi che si possono presentare in seguito all'accoppiamento tra un maschio malato e una femmina portatrice sana.
- c) Calcola le probabilità e le percentuali di ciascun caso precedente.
- d) Quale dovrà essere il genotipo dei genitori affinché una bambina nasca sicuramente malata?
11. Il favismo è una malattia ereditaria analoga al daltonismo, cioè legata al cromosoma X. Le persone colpite sono soggette alla distruzione dei globuli rossi quando mangiano fave o prendono particolari farmaci. Considera XX (femmina sana), X^+X (femmina portatrice sana), X^+X^+ (femmina malata), XY (maschio sano) e X^+Y (maschio malato). Indica la frequenza relativa (probabilità) e frequenza percentuale di ogni caso nelle seguenti situazioni, dopo aver compilato l'opportuna tabella (quadrato di Punnet):
- a) Madre portatrice sana e padre malato;
- b) Madre portatrice sana e padre sano;
- c) Madre malata e padre sano.
- Considera 200 nati e calcola la frequenza relativa e percentuale di:
- d) figli sani nati dall'incrocio (b)

PROBLEMI CON MALATTIE AUTOSOMICHE

12. La talassemia mediterranea è un tipo di anemia piuttosto grave comune nelle popolazioni mediterranee. Si presenta in due forme, una lieve detta Minor (eterozigote) e una grave detta Maior (omozigote dominante). Le persone non colpite sono omozigoti recessivi. In una famiglia dove padre e madre sono affetti in maniera lieve:
- a) qual è la probabilità che loro figlio sia malato in maniera grave?
- b) qual è la probabilità che i due figli siano ambedue normali?
13. L'albinismo è un'anomalia che consiste nell'assenza di pigmentazione nella pelle, nei peli e nell'iride in tutti gli animali superiori e viene determinata da un gene recessivo. Indica con **A** il gene sano dominante e con **a** il gene portatore di tale anomalia:
- a) Può un individuo eterozigote presentare tale anomalia? Motiva la tua risposta
- b) Completa la tabella relativa all'incrocio tra due genitori eterozigoti entrambi portatori sani del gene dell'albinismo e calcola la probabilità (come frazione, n.decimale o %) che abbiano:
- un figlio albino
 - un figlio non albino sano
 - un figlio portatore.
- c) Calcola inoltre, costruendo una tabella a doppia entrata, la probabilità che una coppia di genitori, uno solo dei quali portatore del gene per l'albinismo, abbia:
- un figlio sano;
 - un figlio albino;
 - un figlio portatore.
14. Il nanismo è una malattia genetica autosomica dominante. Indica i 3 genotipi possibili e quale fenotipo dimostrano (nani o no) Calcola poi la probabilità di avere
- a) figli nani da madre nana e padre non malato;
- b) figli sani da genitori nani;
- c) figli nani da genitori sani;