

21/10/20 u. 14

Università degli Studi di Udine

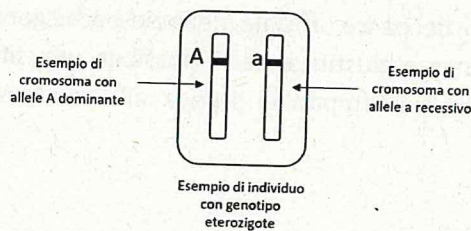
Test di ammissione alla Scuola Superiore Universitaria

Anno Accademico 2022/23

Prova Scritta di Biologia

Problema 1

Usando la grafica sottostante per raffigurare il genotipo di un dato individuo...



...e assumendo che:

- un gene regoli l'altezza di un organismo vivente
- l'allele "A" codifichi per il fenotipo alto, dominante
- l'allele "a" codifichi per il fenotipo basso, recessivo
- che i fenotipi alto e basso siano equamente ripartiti tra maschi e femmine
- che gli accoppiamenti siano totalmente casuali rispetto al fenotipo

rappresentate i genotipi degli individui coinvolti nei due seguenti incroci (se sono possibili più genotipi, raffigurateli tutti, preferibilmente indicando le rispettive proporzioni percentuali):

Primo incrocio:

Generazione I	Individuo alto X Individuo basso	
Generazione II	Tutti individui alti	
Generazione III	75% individui alti	25% individui bassi

Secondo incrocio:

Generazione I	Individuo alto X Individuo basso	
Generazione II	50% individui alti	50% individui bassi
Generazione III	<50% individui alti	>50% individui bassi

EP

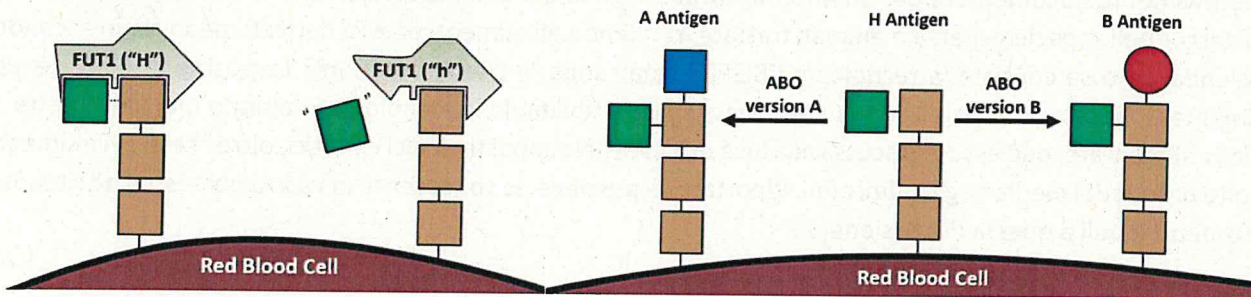
Problema 2

Qualche anno fa il New York Times raccontò sulle proprie pagine il particolarissimo caso del "bambino figlio dello zio fantasma", un fatto reale relativo a una coppia di genitori che aveva usufruito dell'inseminazione artificiale per generare un figlio che tuttavia alla prova dei fatti presentava un gruppo sanguigno incompatibile con il padre donatore. Verificato in maniera incontrovertibile che non si fosse verificato nessuno scambio di provetta presso la clinica ed escluse ovvie mutazioni, un genetista consultato dai genitori ricostruì che il bambino fosse geneticamente figlio di un fratello gemello del padre donatore, deceduto durante la gestazione all'insaputa della futura partoriente e in parte assorbito dall'altro feto (quello del padre donatore). Il padre donatore dunque era geneticamente una chimera, avendo cellule del fratello incorporate nel proprio corpo, in particolare negli organi riproduttivi che avevano contribuito alla costituzione genetica del figlio nato in provetta. In conclusione, il bambino era geneticamente figlio del fratello del proprio padre ufficiale, ma questo signore era morto prima di venire alla luce. Quali potrebbero essere stati i gruppi sanguigni della madre, del bambino, del padre ufficiale, dello zio-padre genetico e dei genitori di questi ultimi due? Formulate almeno una risposta e giustificateela. È possibile una situazione in cui figlio, padre e zio avessero tre gruppi sanguigni diversi ma compatibili rispetto alla ricostruzione biologica dell'avvenimento? Se sì quale e perché?

el

Problema 3

La presenza di un gruppo sanguigno di tipo O nel sistema ABO viene solitamente rilevata verificando l'assenza di espressione degli antigeni di tipo A o B sulla membrana plasmatica degli eritrociti. Esiste tuttavia una condizione rara in cui il polisaccaride H, corrispondente all'antigene O e precursore degli antigeni A e B, non viene formato. Al suo posto rimane una forma polisaccaridica h monca che non è né identificativa del gruppo O, né di A, né di B. Si tratta del fenotipo Bombay. Normalmente, la conversione dell'antigene h in H viene svolta dalla proteina FUT1, codificata da un gene portato dal cromosoma 19, quando questo non è mutato nella forma recessiva Bombay. Il gene responsabile del sistema ABO si trova invece sul cromosoma 9.



Sia $fut1^+$ l'allele dominante codificante la proteina funzionale FUT1, $fut1^-$ l'allele recessivo con perdita di funzione, I^A l'allele per l'antigene A, I^B l'allele per l'antigene B, l'allele i per l'assenza di A e B. Si tenga conto che sia I^A sia I^B sono dominanti su i e che I^A e I^B sono codominanti fra loro.

In un incrocio tra due portatori eterozigoti dell'allele Bombay, entrambi di gruppo sanguigno AB, che gruppi sanguigni saranno presenti nella progenie e in quali proporzioni?

Problema 4

Il Premio Nobel per la chimica 2020 è stato assegnato a Jennifer Doudna ed Emmanuelle Charpentier per lo sviluppo della tecnologia di editing genomico nota come CRISPR, che ha rappresentato una vera rivoluzione nel campo della genetica. Sebbene la tecnologia sia stata salutata da molti esperti con molto entusiasmo per le possibili applicazioni, non sono mancate le voci critiche e le preoccupazioni. Tra queste ultime, quella di una nota azienda alimentare che ha reso noto, in una propria esternazione pubblicitaria, di essere a favore dell'utilizzo di questa tecnologia per la cura di malattie umane ma contraria alla sua applicazione nel settore alimentare a causa delle imperfezioni nel suo meccanismo di funzionamento. Tali imperfezioni, effettivamente documentate per quanto migliorate negli ultimi anni, causerebbero modificazioni genetiche off-target nelle specie vegetali e animali trattate, rendendo gli alimenti da essi derivati meno sicuri secondo l'azienda. In cosa consiste la tecnologia CRISPR? Quali sono le sue applicazioni? La posizione dell'azienda alimentare, basata sulla percezione di una maggiore gestibilità della tecnologia in ambito medico rispetto a quello alimentare, può essere discussa alla luce di alcuni presupposti tecnici e pratici, oltre che di avvenimenti molto battuti dai media negli ultimi anni. Riportate se possibile, le conoscenze in vostro possesso che ritenete pertinenti e utili a questa discussione.

EP

Problema 5

Elenca almeno 2 biomolecole quali **fonti di energia** per il metabolismo umano e

a)
b)

descrivi le funzioni dei seguenti nutrienti nel **metabolismo energetico** del corpo umano

a) Ferro	
b) Proteine	
c) Glucosio	
d) Fosforo	

Spiega, fornendo le ragioni e qualche esempio quali sono gli **effetti della cottura** sulle seguenti sostanze presenti nel cibo:

a) Proteine	
b) Amido	

Spiega fornendo le regioni ed alcuni esempi come ciascuno dei seguenti fattori determina il **profilo nutrizionale** dei cibi

a) L'ambiente nel quale sono stati coltivati o cresciuti	
b) Le varietà coltivate o le specie animali	

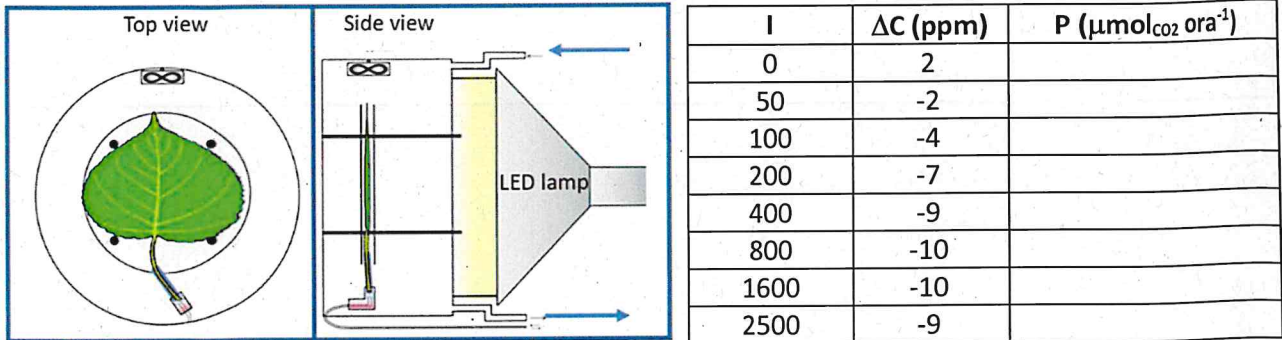
EP

c) Gli interventi di trasformazione e conservazione,	
--	--

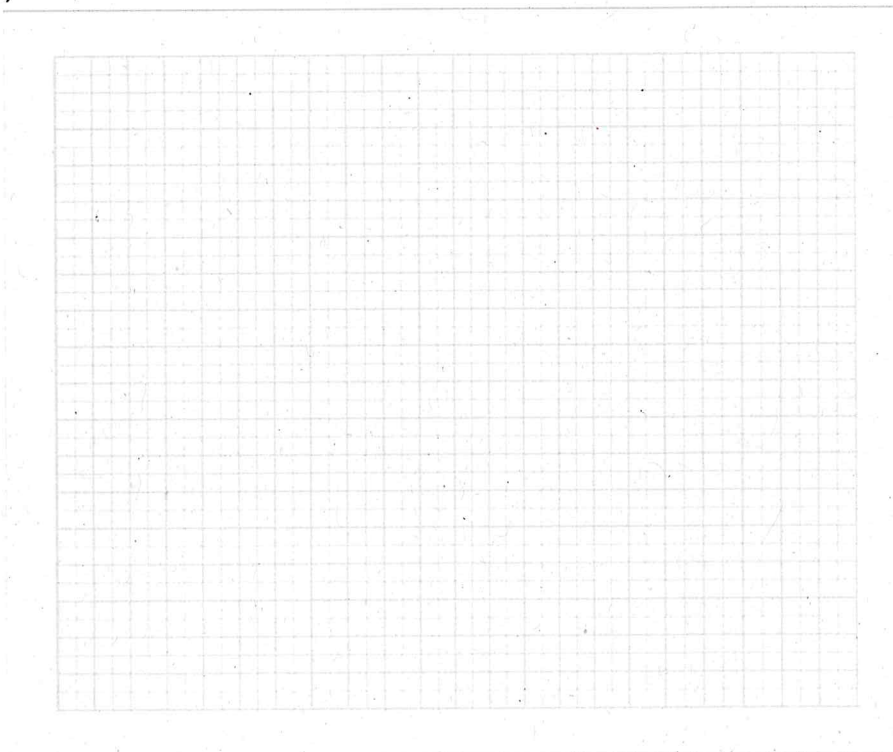
28

Problema 6

La figura rappresenta una camera trasparente illuminata da una lampada nella quale è inserita una foglia. La temperatura della foglia viene mantenuta costante e una provetta piena d'acqua attaccata al picciolo mantiene il turgore della foglia ed il rifornimento idrico. Un flusso di aria costante pari a $1.5 \text{ mol}_{\text{aria}} \text{ ora}^{-1}$ e' fatto circolare all'interno della camera mentre si misura la differenza di concentrazione ($\text{ppm} = \mu\text{mol}_{\text{CO}_2} \text{ mol}_{\text{aria}}^{-1}$) tra aria in ingresso ed aria in uscita al variare dell'intensità luminosa (I).



- a. Si disegni andamento della curva di risposta della fotosintesi P ($\mu\text{mol}_{\text{CO}_2} \text{ ora}^{-1}$) al variare dell'intensità luminosa, I ($\mu\text{mol}_{\text{Fotoni}} \text{ s}^{-1}$) e si descrivano brevemente i tratti salienti della curva indicando le zone di foto-limitazione, foto-saturazione e foto-inibizione.



- b. Quale sarebbe il valore di ΔC nel caso in cui il flusso d'aria nella camera venisse interrotto?

OP

Problema 7

Recenti stime indicano come in tutto il mondo siano ingenti le perdite economiche a seguito dei disastri naturali. Nonostante le nostre conoscenze sui processi naturali continuino a diventare sempre più approfondite e la nostra capacità gestionale ed organizzativa si sia indubbiamente accresciuta, le perdite (sia umane che economiche) stanno aumentando nel tempo, non solo a livello nazionale, ma anche mondiale

Si discuta l'asserzione indicando le cause di tale apparente contraddizione.

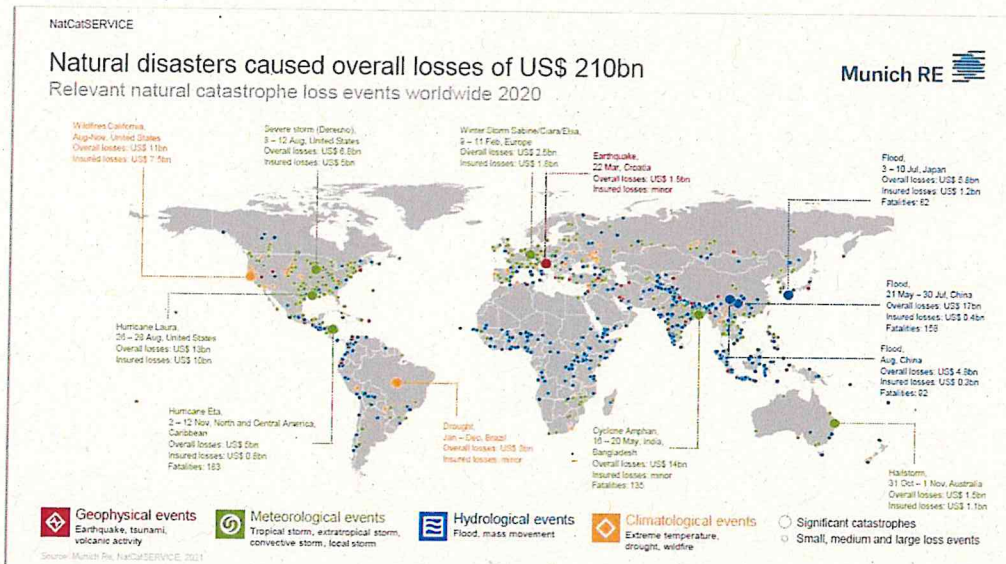


Figura 1 From (<https://www.munichre.com/en/company/media-relations/media-information-and-corporate-news/media-information/2021/2020-natural-disasters-balance.html>)

Handwritten signature or initials.

