



Olimpiadi di Scienze Naturali

Prova di selezione di Istituto (Liceo Scientifico "M.Malpighi") - 26 marzo 2011

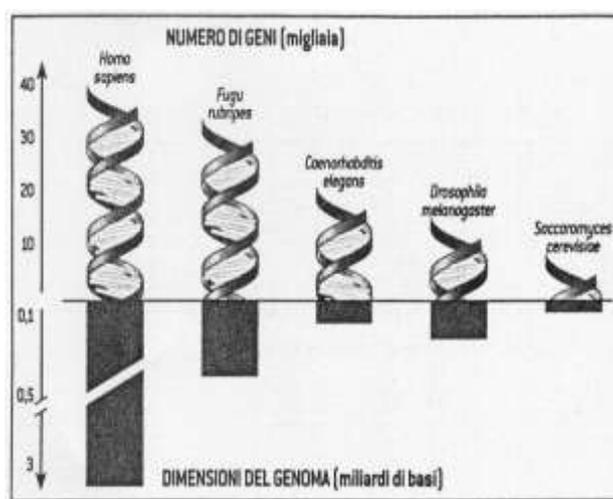
La prova è costituita da 7 parti, da pagina 1 a pagina 9, per un totale di 41 domande

PARTE PRIMA - Il "DNA spazzatura"

Le 5 domande che seguono riguardano il medesimo argomento: il "DNA spazzatura". Esse sono introdotte da un breve testo e da una figura. Per fornire la risposta dovrai fare riferimento a entrambi. Scrivi la risposta a ciascuna domanda.

Il 98% del DNA che costituisce il genoma umano non codifica per le proteine e quindi è stato per lungo tempo ritenuto inutile, al punto di essere stato definito come "DNA non funzionale", "DNA inutile" o addirittura "DNA ignorante", "DNA spazzatura". Recenti ricerche basate anche su confronti con i genomi di altri animali stanno invece evidenziando alcuni importanti compiti per questo DNA.

La figura che segue mostra per alcune specie sull'asse verticale in basso la dimensione del genoma (in miliardi di basi), e sullo stesso asse in alto il numero di geni (in migliaia).



Fugu rubripes è un pesce (pesce palla), *Caenorhabditis elegans* è un verme nematode, *Drosophila melanogaster* è il moscerino della frutta, *Saccharomyces cerevisiae* è il lievito del pane (un fungo unicellulare).

- Che cos'è il genoma?
 - Un gene umano.
 - L'insieme dei geni di un organismo vivente.
 - L'insieme dei cromosomi presenti in una cellula di un organismo.
 - Il contenuto aploide in DNA di una specie.**
 - L'insieme dei geni che regola lo sviluppo di un organismo.
- Che cos'è un gene?
 - Un cromosoma.
 - Un segmento di un cromosoma.
 - Una sequenza di nucleotidi che può essere trascritta in RNA.**
 - Una struttura costituita da due cromatidi contenuta nel nucleo di una cellula.
 - Un segmento di un cromosoma che viene trascritto in DNA o in RNA.
- L'ordine crescente dei genomi delle specie considerate, dal più piccolo al più grande, è:
 - Lievito – nematode – moscerino – pesce – uomo.**
 - Lievito – moscerino – nematode – pesce – uomo.
 - Nematode – lievito - moscerino – pesce – uomo.
 - Nematode – moscerino – uomo – pesce – lievito.
 - La figura non consente di ricavare la sequenza richiesta.
- I dati della figura consentono di affermare che:
 - Esiste un rapporto di proporzionalità diretta tra dimensioni del genoma e numero di geni di una specie.

- b) Gli invertebrati hanno dimensioni del genoma maggiori dei vertebrati.
- c) Nell'uomo è presente una percentuale di "DNA non funzionale" molto bassa rispetto a quella delle altre specie raffigurate.
- d) Nel lievito è presente una percentuale di "DNA non funzionale" molto alta rispetto a quella delle altre specie raffigurate.
- e) **Nell'uomo la densità genica (il numero di geni per milione di basi) è molto più bassa che nel lievito.**

5. Anche sulla base dei dati rappresentati nella figura, quale ipotesi è possibile fare sul "DNA non codificante"?

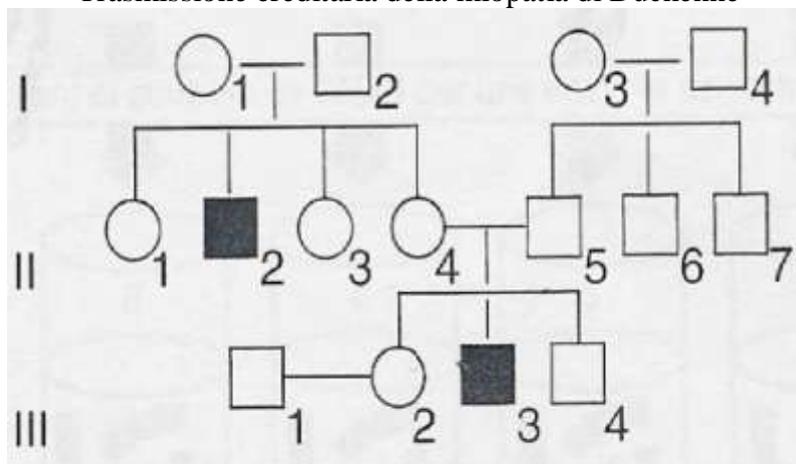
- a) Il "DNA non codificante" è tipico degli organismi molto semplici poiché, non contenendo informazioni, nel corso dell'evoluzione è progressivamente diminuito di quantità.
- b) **Il "DNA non codificante" è presente in elevata percentuale nell'uomo, una specie molto complessa. Ciò suggerisce che esso potrebbe svolgere una funzione importante, ad esempio controllando la corretta funzionalità dei geni.**
- c) Il "DNA non codificante" non contiene informazioni, pertanto non può svolgere alcun ruolo importante nelle cellule.
- d) Il "DNA non codificante" è costituito da geni che hanno perso la loro funzione nel corso dell'evoluzione.
- e) Il "DNA non codificante" svolge un'importante funzione solo in organismi molto semplici, come il lievito.

PARTE SECONDA - La trasmissione dei caratteri ereditari nella specie umana.

Le 5 domande che seguono riguardano il medesimo argomento: la trasmissione dei caratteri ereditari nell'uomo. Esse sono introdotte da un breve testo e da una figura. Per fornire la risposta dovrai fare riferimento a entrambi. Scrivi la risposta a ciascuna domanda.

Due individui della famiglia di cui viene fornito l'albero genealogico, sono affetti dalla miopia di Duchenne (malattia ereditaria con progressiva perdita della funzione muscolare). Si può notare che la malattia è più diffusa tra gli individui di sesso maschile; si sa inoltre che gli individui I-2 e II-5 non hanno mai avuto tra i loro antenati casi di questa malattia.

Trasmissione ereditaria della miopia di Duchenne



□ Uomo sano

○ Donna sana

■ Uomo malato

● Donna malata

I, II, ... generazioni

1, 2, 3, ... individui della stessa generazione

6. Il gene responsabile di questa malattia è:

- a) Dominante e posto su un autosoma.
- b) Dominante e posto su un eterocromosoma.
- c) Recessivo e posto su un autosoma.
- d) **Recessivo e posto su un eterocromosoma.**
- e) Può essere dominante o recessivo.

7. I genotipi degli individui I-2, II-2, II-4, sono rispettivamente (la lettera "d" indica l'allele responsabile della malattia):

- a) XY, X^dY, XX^d
- b) X^dY, X^dY, XX^d
- c) XY, X^dY, X^dX^d
- d) XY^d, XY^d, XX^d
- e) XX, XX^d, XY

8. L'individuo III-2:

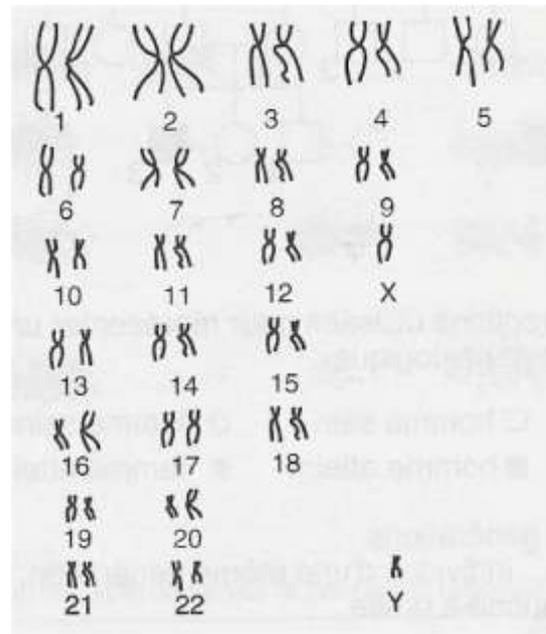
- a) È omozigote.
- b) È eterozigote.
- c) Può essere omozigote o eterozigote.
- d) Non possiede il gene responsabile della malattia.
- e) È malato.

9. La donna III-2 è incinta e teme di poter avere un figlio affetto da miopia di Duchenne. La donna basa i suoi timori sul fatto che:

- a) Il figlio potrebbe ereditare il gene dal padre.
- b) Il figlio potrebbe ereditare il gene dalla madre.
- c) La madre sicuramente possiede il gene per la distrofia e potrebbe trasmetterlo al figlio.
- d) Il marito potrebbe essere portatore del gene della malattia.
- e) I suoi genitori erano entrambi portatori del gene della malattia.

10. Alcune cellule placentari dell'embrione (placenta fetale) vengono prelevate e analizzate. La Figura a fianco mostra il loro cariotipo. Qual è il sesso del nascituro? Da questo cariotipo si può prevedere la malattia ereditaria in oggetto?

- a) Nascerà un maschio malato
- b) Nascerà un maschio ma non è possibile prevedere la malattia dal cariotipo
- c) Nascerà una femmina sana
- d) Nascerà una femmina malata
- e) Nascerà una femmina ma non è possibile prevedere la malattia dal cariotipo



PARTE TERZA - Il metabolismo energetico della cellula

Le 14 domande che seguono riguardano il medesimo argomento: il metabolismo cellulare. Esse sono introdotte da un breve testo. Alcune fanno riferimento a specifiche figure o tabelle. Fornisci la risposta a ciascuna domanda

La vita dipende dall'energia. Gli esseri viventi non sono capaci di utilizzare direttamente l'energia proveniente dall'ambiente esterno e la devono trasformare in energia chimica che viene incorporata in una molecola specifica: l'ATP.

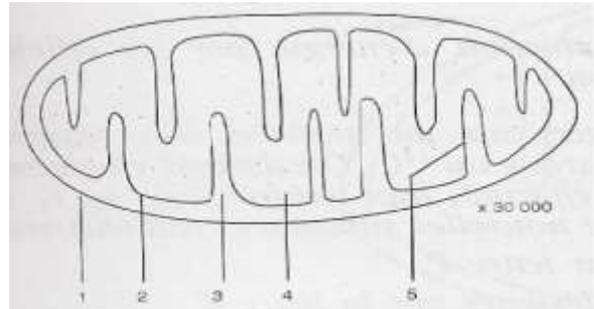
Il biologo J.de Rosnay ha scritto: "Tutti i viventi utilizzano una molecola che *veicola una riserva d'energia* e che *funziona come una pila portatile* ovunque le cellule abbiano bisogno d'energia chimica, meccanica o elettrica. Questa molecola viene chiamata ATP".

11. L'espressione "L'ATP veicola una riserva d'energia" significa che:

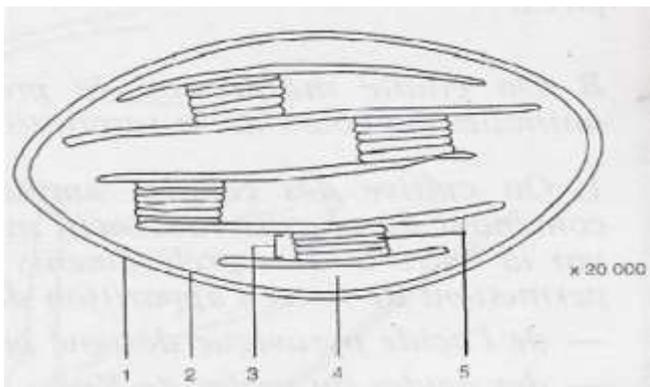
- a) L'ATP è in grado di trasportare composti ad elevato contenuto energetico da una parte all'altra della cellula.
- b) L'ATP agisce da catalizzatore in numerose reazioni che liberano energia.
- c) L'idrolisi dell'ATP libera un'elevata quantità di energia.
- d) La sintesi dell'ATP libera un'elevata quantità di energia.
- e) L'ATP può legare numerosi composti ad elevata energia.

12. L'espressione "L'ATP funziona come una pila portatile" significa che:
- L'ATP può fornire solo una piccola quantità di energia.
 - L'ATP ha bisogno di essere trasportato nel distretto cellulare dove viene utilizzato.
 - L'ATP non può essere ricaricato.
 - L'ATP, proprio come una pila, può fornire energia elettrica a basso voltaggio.
 - L'ATP è in grado di fornire energia in qualsiasi distretto cellulare dove essa sia richiesta.
13. I tre gruppi fosfato, nella molecola dell'ATP, sono legati al:
- Deossiribosio
 - Ribulosio
 - Glucosio
 - Ribosio
 - Destrosio
14. L'equazione chimica di sintesi dell'ATP a partire dall'AMP è:
- AMP + pirofosfato + 7,3 Kcal/mol → ATP
 - AMP + fosfato + 7,3 Kcal/mol → ATP
 - AMP + fosfato → ATP + 7,3 Kcal/mol
 - AMP + fosfato + 14,6 Kcal/mol → ATP
 - AMP + pirofosfato → ATP + 7,3 Kcal/mol
15. In quale tra le seguenti reazioni NON avviene sintesi di ATP?
- Fermentazione alcolica del glucosio.
 - Ciclo di Krebs.
 - Glicolisi.
 - Fase oscura della fotosintesi.
 - Catena di trasporto degli elettroni.

16. La formazione di ATP avviene sia durante la fotosintesi sia durante la respirazione cellulare. In questo processo sono coinvolti rispettivamente cloroplasti e mitocondri. Nella figura è schematizzato un mitocondrio come si vede al microscopio elettronico. I nomi delle microstrutture indicate con i numeri da 1 a 5 sono rispettivamente:



- Membrana mitocondriale esterna, membrana mitocondriale interna, spazio tra le membrane, matrice, cresta mitocondriale.
- Membrana mitocondriale esterna, cresta mitocondriale, membrana mitocondriale interna, spazio tra le membrane, matrice.
- Membrana mitocondriale esterna, membrana mitocondriale interna, stroma, matrice, cresta mitocondriale.
- Membrana mitocondriale esterna, membrana mitocondriale interna, spazio tra le membrane, stroma, cresta mitocondriale.
- Parete cellulare, membrana mitocondriale interna, intercapedine, matrice, cresta mitocondriale.



17. Nella figura è schematizzato un cloroplasto come si vede al microscopio elettronico. I nomi delle microstrutture indicate con i numeri da 1 a 5 sono rispettivamente:

- a) Membrana esterna, membrana interna, stroma, tilacoide, matrice.
- b) Membrana esterna, membrana interna, pila di tilacoidi, matrice, stroma.
- c) Membrana esterna, quantosoma, pila di mitocondri, tilacoide, stroma.
- d) Membrana esterna, membrana interna, pila di tilacoidi, stroma, tilacoide.**
- e) Membrana esterna, membrana fotosintetica, tilacoidi, citosol, grani.

Per conoscere meglio le fasi del processo di conversione energetica che si svolge nelle cellule vegetali in un mezzo di coltura contenente H₂O in cui l'ossigeno è marcato con l'isotopo ¹⁸O (H₂¹⁸O), ADP, ioni fosfato, e una sostanza accettrice di elettroni e di ioni H⁺ (indicata con la lettera T), si aggiungono alcuni cloroplasti isolati. Se la soluzione è illuminata con luce bianca si nota uno sviluppo di O₂ contenente ¹⁸O, molecole T ridotte e ATP. Se l'esperimento è invece realizzato al buio non si osserva alcun risultato.

18. Quale di questi processi è responsabile dello sviluppo dello O₂ marcato?

- a) Ciclo di Calvin-Benson.
- b) Fotolisi dell'acqua.**
- c) Catena di trasporto fotosintetica.
- d) Formazione di un gradiente protonico.
- e) Ossidazione del P700 (fotosistema I).

19. Quale di questi processi è responsabile della formazione di T ridotto?

- a) Ciclo di Calvin-Benson.
- b) Fotolisi dell'acqua.
- c) Catena di trasporto fotosintetica.
- d) Eccitazione del P680 (fotosistema II).
- e) Ossidazione del P700 (fotosistema I).**

20. Quale di questi processi è responsabile della formazione di ATP?

- a) Ciclo di Calvin-Benson.
- b) Fotolisi dell'acqua.
- c) Catena di trasporto fotosintetica.**
- d) Eccitazione del P680 (fotosistema II).
- e) Ossidazione del P700 (fotosistema I).

21. Perché al buio non si ottiene nulla di tutto questo?

- a) Perché non viene eccitato il fotosistema I.
- b) Perché non viene eccitato il fotosistema II.
- c) Perché non si verifica la catena di trasporto fotosintetica.
- d) Perché l'accettore T non viene ridotto.
- e) Per tutti i motivi precedenti.**

22. Si ripete l'esperimento precedente, l'unica variazione è la scarsa concentrazione di molecole di T. Quale è il risultato previsto?

- a) Non si sviluppa O₂ marcato.
- b) Si sviluppa O₂ marcato, ma non si forma ATP.
- c) Non si sviluppano né O₂ marcato, né ATP.
- d) Si sviluppano O₂ marcato e ATP ma non si forma T ridotto.
- e) Si sviluppa una piccola quantità di O₂ marcato e T ridotto, mentre la quantità di ATP prodotta rimane la stessa.**

Si studia ora la produzione d'energia nelle cellule animali durante la respirazione. Si coltivano alcune cellule animali su un terreno molto ossigenato e contenente glucosio marcato con ¹⁴C. Il glucosio è indicato con la lettera G. Una serie di prelievi successivi è effettuata nei tempi t₀, t₁, t₂, t₃, t₄ e sono così messe in evidenza nuove sostanze radioattive:

- Acido piruvico (lettera P)
- Acidi del ciclo di Krebs (lettera K)
- Anidride carbonica (CO₂)

Nello schema seguente sono indicati i prodotti ottenuti in funzione del tempo

Mezzo esterno	Mezzo cellulare		Tempi
	Citoplasma	Mitocondri	
G + + + + +			t ₀
G + +	G + + +		t ₁

	P + + +	P + +	t ₂
CO ₂ +		P + + + K +	t ₃
CO ₂ + +		K + + +	t ₄

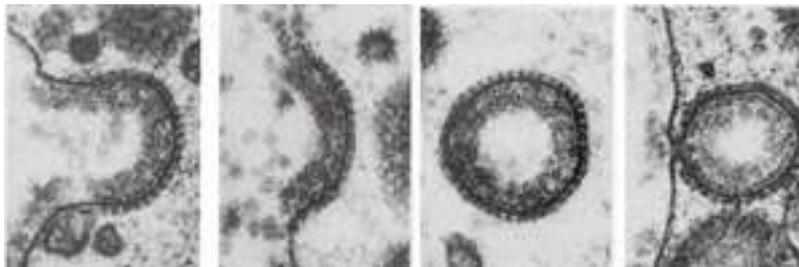
+ + + + + : Quantità elevata di prodotto radioattivo + : quantità modesta

23. Quale di queste descrizioni corrisponde alla situazione al tempo t₂?
- Nei mitocondri l'acetil-CoA derivato dal piruvato prodotto dalla glicolisi ha iniziato ad essere degradato nel ciclo di Krebs.
 - Il glucosio è quasi tutto all'esterno delle cellule.
 - Il piruvato prodotto dalla glicolisi sta entrando nei mitocondri.**
 - Il glucosio è entrato nelle cellule, è avvenuta la glicolisi e si è trasformato in piruvato.
 - Il glucosio è stato quasi completamente ossidato a H₂O e CO₂ nei mitocondri.
24. Quale di queste descrizioni corrisponde alla situazione al tempo t₄?
- Nei mitocondri l'acetil-CoA derivato dal piruvato prodotto dalla glicolisi ha iniziato ad essere degradato nel ciclo di Krebs.
 - Il glucosio è quasi tutto all'esterno delle cellule.
 - Il piruvato prodotto dalla glicolisi sta entrando nei mitocondri.
 - Il glucosio è entrato nelle cellule, è avvenuta la glicolisi e si è trasformato in piruvato.
 - Il glucosio è stato quasi completamente ossidato a H₂O e CO₂ nei mitocondri.**

PARTE QUARTA – Processi cellulari

Le 5 domande che seguono riguardano il medesimo argomento: un processo cellulare. Esse sono introdotte da una figura. Fornisci la risposta a ciascuna domanda.

Osserva la figura e rispondi



1

2

3

4

25. Si tratta di una sequenza di foto fatte osservando il preparato:
- Ad occhio nudo.
 - Con una lente semplice.
 - Con un microscopio composto.
 - Con un microscopio elettronico a scansione.
 - Con un microscopio elettronico a trasmissione.**
26. La foto rappresenta:
- La stessa struttura cellulare ripresa in momenti diversi.
 - Strutture appartenenti a cellule diverse che svolgono lo stesso processo.**
 - Cellule intere vive al momento della ripresa fotografica.
 - Fotografie di parti cellulari diverse.
 - Sono vere le risposte (a) e (c).
27. La doppia linea scura rappresenta:
- La membrana nucleare.
 - La membrana citoplasmatica.**
 - Il reticolo endoplasmatico.
 - Parte dell'apparato del Golgi.
 - La parte di un mitocondrio.
28. La sequenza temporale del fenomeno è:
- 2, 1, 4, 3**

- b) 1, 2, 3, 4
- c) 3, 2, 1, 4
- d) 4, 3, 2, 1
- e) 3, 2, 4, 1

29. Il processo che è avvenuto è:

- a) Esocitosi.
- b) Endocitosi.
- c) Apoptosi.
- d) Diffusione semplice.
- e) Diffusione mediata.

PARTE QUINTA - L'ecologia sperimentale

Le 4 domande che seguono riguardano il medesimo argomento: un esperimento di ecologia. Esse sono introdotte da un breve testo. Fornisci la risposta a ciascuna domanda.

Il dottor Wavelength ha studiato la distribuzione dell'erba e di un particolare cespuglio nel deserto dell'Arizona: in molte zone, il cespuglio in questione era piuttosto comune e, sebbene questi fossero abbastanza distanziati fra loro, fra i cespugli non era presente erba. In alcune aree gli scienziati avevano costruito dei recinti per tener lontani i ratti canguro. In queste aree recintate, dopo 1-2 anni iniziò a crescere l'erba e dopo 5 anni tutta la zona fra i cespugli ne era ricoperta. Il ricercatore cercò di capire le ragioni del fenomeno descritto.

30. Quale tra le seguenti è l'ipotesi più ovvia per spiegare il fenomeno?

- a) L'assenza dei ratti canguro ha provocato un aumento del numero di cespugli.
- b) Un aumento delle piogge ha determinato un aumento delle zone ricoperte di erba.
- c) L'assenza del ratto canguro ha causato un aumento delle aree coperte d'erba.
- d) Un aumento delle piogge ha determinato un aumento del numero di cespugli.
- e) L'assenza del ratto canguro ha determinato una diminuzione delle aree coperte dall'erba.

31. Quale è la variabile **indipendente** che gli scienziati hanno utilizzato nel costruire i recinti ed escludere i ratti canguro?

- a) La densità dei cespugli.
- b) La zona coperta dall'erba.
- c) La presenza o l'assenza di ratti canguro.
- d) La percentuale di cespugli per ettaro.
- e) Sia a) che b).

32. Il dottor Wavelength pensa che in futuro sarà possibile anche studiare l'effetto della diversa densità di ratti canguro nelle aree in cui è presente l'erba; verranno così rimossi i ratti canguro da tutte le aree recintate e poi reintrodotti in diverso numero. Quale è la variabile **indipendente** di questo esperimento?

- a) La caduta annuale di pioggia.
- b) Il numero di ratti canguri per unità di area.
- c) La temperatura giornaliera.
- d) L'area di copertura dell'erba.
- e) Sia a) che b).

33. Se gli scienziati mettessero i dati ottenuti dell'esperimento di cui sopra in un grafico, cosa pensate metterebbero sull'asse delle y?

- a) L'area di copertura dell'erba.
- b) L'area di copertura dei cespugli.
- c) La quantità di acqua caduta annualmente.
- d) Il numero di ratti canguro per unità di area.
- e) Niente di quanto descritto sopra.

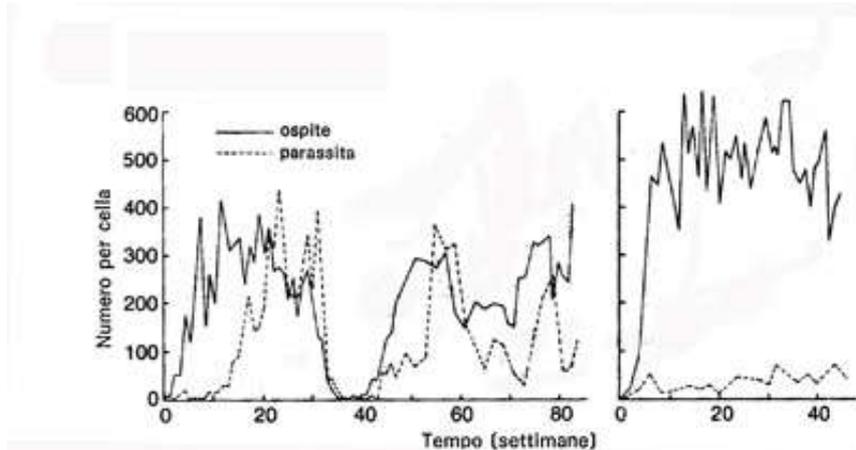
PARTE SESTA – Un esperimento con le mosche

Le 3 domande che seguono riguardano il medesimo argomento: un esperimento sull'interazione tra le mosche e un imenottero parassita. Esse sono introdotte da un testo e da una figura. Per fornire la risposta dovrai fare riferimento a entrambi. Scrivi la risposta a ciascuna domanda.

Pimentel ed i suoi collaboratori (1968) hanno studiato l'evoluzione della relazione ospite – parassitoide¹ utilizzando la mosca domestica e un imenottero, *Nasonia vitripennis*.

In una prima gabbia (A) furono immesse delle mosche che non avevano mai avuto contatti con gli imenotteri parassiti; la popolazione di mosche fu mantenuta a livello costante, rifornendola continuamente di mosche che non erano mai state a contatto con *Nasonia vitripennis*. In tale gabbia le mosche che sopravvivevano all'attacco degli imenotteri venivano regolarmente eliminate. In una seconda gabbia (B) il numero delle mosche fu mantenuto costante, ma le mosche sfarfallanti, sopravvissute all'infezione, furono lasciate nella gabbia. Le gabbie furono mantenute in queste condizioni sperimentali per circa 3 anni. In questo periodo si osservò che il tasso di riproduzione degli imenotteri nella gabbia B scese da 358 discendenti a 38 per ciascuna femmina e la loro longevità scese da 7 a 4 giorni; anche l'ammontare medio della popolazione dei parassitoidi diminuì.

Successivamente furono eseguiti altri esperimenti, in cui si lasciò che la popolazione di ospiti e parassiti variasse liberamente; nella gabbia i cui risultati sperimentali sono esposti nella figura a sinistra, erano state immesse mosche allevate nella gabbia A, mentre la figura a destra mostra i risultati sperimentali conseguiti con mosche prelevate dalla gabbia B.



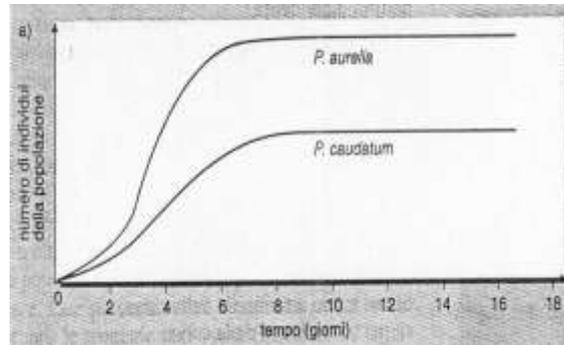
34. Perché le mosche sopravvissute venivano eliminate dalla gabbia A della prima fase dell'esperimento?
- Perché non contaminassero le altre mosche.
 - Perché non danneggiassero gli imenotteri.
 - Perché erano diventate immuni, avendo contratto anticorpi.
 - Perché si trattava di mosche resistenti ai parassitoidi, la cui presenza avrebbe modificato il pool genico della popolazione di mosche.
 - Per i motivi a e c.
35. A proposito di quanto è avvenuto nella gabbia B, quale fra queste affermazioni è *falsa*?
- Il patrimonio ereditario della popolazione di mosche presenti nella gabbia è identico a quello presente in una normale popolazione di mosche selvatiche.
 - La diminuzione del tasso di riproduzione degli imenotteri indica che le mosche tengono sotto controllo i parassiti.
 - La diminuzione della longevità degli imenotteri indica che le mosche tengono sotto controllo i parassiti.
 - Le mosche sopravvissute all'infezione si sono riprodotte in maggior quantità rispetto alle mosche i cui antenati non erano mai state a contatto con gli imenotteri.
 - Nella gabbia in questione è avvenuta un'evoluzione del sistema parassitoide-ospite.
36. Il fatto che il grafico a destra mostri la presenza di imenotteri parassiti indica che:
- Alcuni parassiti non vengono mangiati dalle mosche.
 - Non tutte le mosche sono resistenti ai parassiti.
 - Le mosche hanno evoluto difese più efficaci rispetto ai gruppi di controllo.
 - Tutte le mosche hanno identico patrimonio ereditario per quanto riguarda la resistenza agli imenotteri.
 - Il patrimonio ereditario degli imenotteri è identico a quello degli imenotteri della gabbia i cui esperimenti sono descritti a sinistra.

PARTE SETTIMA - Lo studio delle popolazioni

¹ Si parla di parassitoidi ogni qual volta una larva (detta appunto parassitoide) viva all'interno di un ospite, consumandolo.

Le 5 domande che seguono riguardano il medesimo argomento: lo studio delle popolazioni. Esse sono introdotte da un breve testo e da una figura. Per fornire la risposta dovrai fare riferimento a entrambi. Scrivi la risposta a ciascuna domanda.

Il seguente schema mostra la curva di crescita di due specie di parameci (*Paramecium aurelia* e *Paramecium caudatum*) fatte crescere separatamente in due recipienti di coltura diversi mantenuti nelle stesse identiche condizioni. Le due specie appartengono allo stesso livello trofico e sono quindi in concorrenza tra loro per le risorse alimentari.



37. La velocità di crescita della popolazione:
- E' maggiore per *Paramecium aurelia*.
 - E' maggiore per *Paramecium caudatum*.
 - E' uguale per entrambe le specie.
 - Segue un andamento esponenziale solo nelle fasi finali di crescita di ogni popolazione.
 - E' direttamente proporzionale al tempo.
38. Perché le due popolazioni raggiungono un livello massimo oltre il quale non aumentano più di numero?
- Perché si esaurisce il potenziale biotico delle due specie.
 - Perché si raggiunge la portata ambientale, cioè il limite fino a quale un ambiente può sostenere una determinata popolazione.
 - Perché le cellule perdono la capacità di dividersi
 - Perché le due popolazioni interferiscono tra loro.
 - Per la forte predazione tra le due popolazioni.
39. Se le due specie di parameci venissero fatte crescere insieme nello stesso recipiente con risorse limitate, che cosa ti aspetteresti?
- Le due popolazioni si svilupperebbero entrambe con la stessa velocità.
 - Nessuna delle due popolazioni potrebbe svilupparsi.
 - La popolazione di *Paramecium caudatum* eliminerebbe quella di *Paramecium aurelia*.
 - La popolazione di *Paramecium aurelia* eliminerebbe quella di *Paramecium caudatum*.
 - Le due popolazioni svilupperebbero una forma di simbiosi mutualistica.
40. L'interazione tra le due popolazioni che si realizza nel caso della domanda precedente è di tipo:
- Intraspecifica.
 - Predatoria.
 - Simbiotica.
 - Interspecifica.
 - Mutualistica.
41. In molti ambienti due o più specie simili si trovano a convivere nello stesso luogo. Esse in realtà:
- Competono fortemente tra loro.
 - Occupano la stessa nicchia.
 - Hanno habitat differenti.
 - Finiranno necessariamente con l'eliminarsi a vicenda.
 - Occupano nicchie leggermente diverse.