

PROVA DI VERIFICA

Il documento PROVA DI VERIFICA fornisce un *esempio* di possibile prova di verifica delle conoscenze richieste per l'ingresso ai corsi di laurea scientifici.

Il documento ARGOMENTI E RISPOSTE CORRETTE riporta in più, per ciascun quesito di ciascun modulo della PROVA DI VERIFICA, l'indicazione della risposta corretta, nonché degli argomenti e delle eventuali parole chiave associate al quesito stesso, che sono presi fra quelli contenuti nel Syllabus del modulo corrispondente. Tali indicazioni aiutano a interpretare e comprendere i Syllabi e possono essere utili per fare una prima individuazione di argomenti su cui migliorare la preparazione.

I quesiti che possono comparire nei test di selezione sono dello stesso tipo di quelli che si trovano nelle prove di verifica, eccettuato il modulo di *Comprensione dei testi di argomento biologico* per il quale si rimanda ai documenti:

Test di SELEZIONE: esempio di testo e domande per il modulo Comprensione del testo
e

Test di SELEZIONE: risposte alle domande per il modulo Comprensione del testo.

LINGUAGGIO MATEMATICO DI BASE, MODELLIZZAZIONE E RAGIONAMENTO

1. Per tutti i valori di p e q diversi da zero, l'espressione

$$p^{-1}q^{-1}(q+2p)$$

è equivalente a

A $\frac{1}{p} + \frac{2}{q}$

B $\frac{1}{p} + 2$

C $\frac{q}{p} + \frac{2p}{q}$

D $\frac{q}{p} + \frac{2}{q}$

2. L'indice di massa corporea BMI (Body Mass Index) di un individuo è il rapporto fra il peso, espresso in kg, e il quadrato dell'altezza, espressa in metri. Io peso 80 kg e ho un BMI uguale a 30. Inoltre so che se dimagrissi di N kg, allora il mio BMI si ridurrebbe a 24. Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

A $13 < N \leq 15$

B $15 < N \leq 17$

C $17 < N \leq 19$

D $19 < N \leq 21$

3. Sia f la funzione definita da $f(x) = x^3 + 8$. Per quale x si ha che $f(x)$ è il doppio del valore della funzione in $x = 0$?

A 16

B 0

C 2

D -2

4. Un club esclusivo di appassionati di automobili d'epoca può avere per statuto al più 11 membri. Inoltre ogni membro deve avere un numero dispari di tali automobili, non superiore a 31, e due membri non possono avere lo stesso numero di auto. Qual è il massimo numero di automobili che possono avere complessivamente i membri del club?

- A 211
- B 231
- C 201
- D 251

5. Il numero

$$(\sqrt{3})^{10}$$

è uguale a

- A $\sqrt{3^5}$
- B 3^5
- C $\sqrt[20]{3}$
- D $\sqrt[10]{3}$

6. Si indichi l'insieme delle soluzioni della disequazione

$$|x| < 2x + 3.$$

- A $x > -1$
- B $x > 0$
- C $x < -1$
- D $-1 < x < 0$

7. Si dice che dei numeri a_1, a_2, a_3 sono in progressione geometrica se c'è un numero k tale che $a_3 = ka_2$ e $a_2 = ka_1$. Fra le seguenti terne di numeri ce n'è una ed una sola formata da numeri in progressione geometrica.

$$\clubsuit: \frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{4}{15}$$

$$\diamond: \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{9}{16}$$

$$\heartsuit: \frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{3}{25}$$

$$\spadesuit: \frac{1}{5}, \frac{2}{15}, \frac{3}{20}$$

Quale?

- A La terna \clubsuit
B La terna \diamond
C La terna \heartsuit
D La terna \spadesuit
8. La dose consigliata di un certo medicinale è di 30 gocce al giorno, che corrispondono a 3 milligrammi di principio attivo. Sapendo che la concentrazione del principio attivo è di 2,5 milligrammi per millilitro, qual è il volume di una goccia?
- A 0,04 millilitri
B 0,06 millilitri
C 0,12 millilitri
D 0,25 millilitri
9. Si considerino tutti gli anagrammi della parola 'FUNGHI', ovvero tutte le parole che si ottengono permutando le sei lettere. Tra esse, quante sono le parole che non cominciano per 'F'?
- A 360
B 600
C 720
D 120

10. L'allenatore di una squadra di calcio ha sintetizzato nella tabella che segue i risultati della propria squadra nell'ultima stagione. In ogni riga, a destra è riportato in quante partite è stato segnato il numero di gol indicato a sinistra.

| Numero gol | Numero partite |
|------------|----------------|
| 0 | 8 |
| 1 | 11 |
| 2 | 15 |
| 3 | 1 |
| 4 | 1 |

Sia M il numero medio di gol segnati in una partita. Allora vale:

- A $1,1 < M < 1,2$
B $1,2 < M < 1,3$
C $1,3 < M < 1,4$
D $1,4 < M < 1,5$
11. Se il punto $P(c, 3)$ appartiene al grafico della funzione $f(x) = 2^x$, allora c è uguale a
- A $\frac{3}{2}$
B $\log_2 3$
C 2^{-3}
D Nessuno degli altri valori
12. È dato il polinomio
- $$P(a) = a^3 - a^2 - 3a + 1.$$
- Allora $P(\sqrt{2})$ è uguale a:
- A $-1 + \sqrt{2}$
B $3 - \sqrt{2}$
C $-1 - \sqrt{2}$
D $3 + \sqrt{2}$

13. Si risolva il sistema

$$\begin{cases} x - 2y = 0 \\ 2x + z = 4 \\ y + z = 1 \end{cases}$$

Se $(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$ è la soluzione del sistema, allora $\bar{x} + \bar{y} + \bar{z}$ è uguale a:

- A 4
- B 3
- C 1
- D 2

14. Sia c la soluzione dell'equazione

$$\log_2(x+1) = -2.$$

Allora

- A $-\frac{3}{2} < c < -1$
- B $-1 < c < -\frac{1}{2}$
- C $-\frac{1}{2} < c < 0$
- D $0 < c < \frac{1}{2}$

15. Un solido S è costituito da due cubi sovrapposti, in modo che due facce dei cubi coincidano. Se lo spigolo di ciascun cubo misura 1, qual è la massima lunghezza possibile di un segmento che unisce due punti di S ?

- A $2\sqrt{2}$
- B $2\sqrt{3}$
- C $\sqrt{5}$
- D $\sqrt{6}$

16. Quanto vale il prodotto dei due numeri $1,7 \cdot 10^6$ e $1,3 \cdot 10^{-7}$?
- A 0,221
 - B 22,1
 - C 2,21
 - D 0,0221
17. Sommando i quadrati di due numeri a e b si ottiene 58. Si sa inoltre che $ab = -21$. Allora $(a - b)^2$ è uguale a:
- A 16
 - B 79
 - C 100
 - D 36
18. Se non è vero che tutti i cittadini italiani nati il 1° gennaio 1950 hanno almeno un capello bianco, allora quale tra le seguenti affermazioni è vera?
- A Tutti i cittadini italiani nati il 1° gennaio 1950 hanno almeno un capello nero
 - B Tutti i cittadini italiani nati il 1° gennaio 1950 che non hanno i capelli neri sono calvi
 - C Almeno un cittadino italiano nato il 1° gennaio 1950 non ha capelli bianchi
 - D Almeno un cittadino italiano nato il 1° gennaio 1950 ha almeno un capello nero

19. Una sola delle funzioni indicate sotto soddisfa, per ogni x reale, la condizione $f(x) < 3$. Quale?

A $f(x) = 2^x - 3$

B $f(x) = 3 \cdot 2^{-x}$

C $f(x) = 3 - 2^x$

D $f(x) = 2^{x-3}$

20. In un triangolo prendo i punti medi dei lati e considero un secondo triangolo che ha questi punti come vertici. Il rapporto fra l'area del secondo triangolo e l'area del triangolo iniziale

A è $\frac{1}{3}$

B è $\frac{1}{4}$

C è $\frac{1}{2}$

D dipende dal triangolo che si considera

21. Dato un rettangolo, si aumenta la sua base del 40% e si diminuisce l'altezza del 50%. Allora di quanto diminuisce in percentuale l'area del rettangolo iniziale?

A del 25%

B del 30%

C del 35%

D del 40%

22. La retta di equazione $y = 2 - 3x$ incontra gli assi cartesiani in due punti A e B . Quanto misura il segmento AB ?

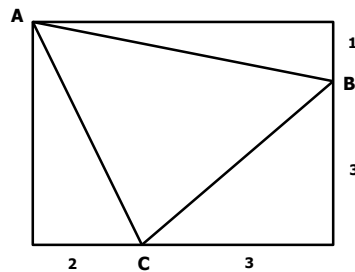
A $\frac{2}{3}\sqrt{10}$

B $2\sqrt{\frac{2}{3}}$

C $\frac{1}{2}\sqrt{5}$

D $\frac{1}{3}\sqrt{17}$

23. In figura è rappresentato un triangolo ABC i cui vertici sono sui lati di un rettangolo. In riferimento alle misure indicate nella figura, qual è l'area del triangolo ABC ?



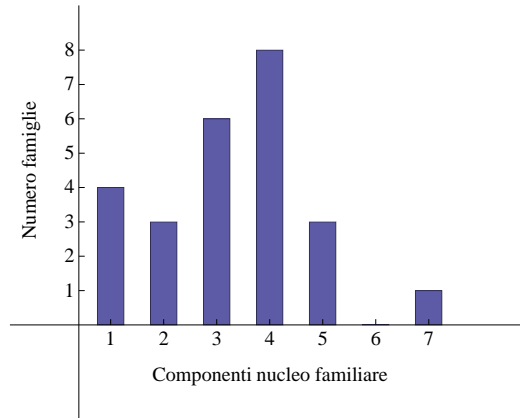
A 8

B 8,5

C 9

D 9,5

24. In un'intervista è stato chiesto a 25 adulti di indicare il numero di componenti del proprio nucleo familiare. I dati raccolti sono rappresentati nell'istogramma in figura.



Qual è la percentuale di famiglie composte da almeno quattro persone?

- A 64%
- B 52%
- C 48%
- D 32%

25. Qual è il valore della seguente espressione?

$$\frac{-\frac{1}{2} - \frac{3}{4}}{-3 + \frac{3}{4}}$$

- A $-\frac{1}{6}$
- B $\frac{5}{9}$
- C $\frac{45}{16}$
- D $-\frac{1}{9}$

MATEMATICA E PROBLEMI

1. In un grande acquario vivono tre specie di pesci: A, B e C. Nell'ultimo anno il rapporto fra il numero di pesci di specie A e il numero di pesci di specie B è aumentato del 50%. Inoltre il rapporto fra il numero di pesci di specie B e il numero di pesci di specie C è aumentato del 20%. Di quanto è aumentato il rapporto fra il numero di pesci di specie A e il numero di pesci di specie C?

- A 35%
- B 70%
- C 80%
- D 100%

2. Il polinomio $x^4 + ax^3 + bx^2 + cx + d$ si annulla in -4 , -2 , 1 e 2 . Allora il termine noto d è uguale a:

- A 16
- B -16
- C 4
- D -4

3. In un piano cartesiano si consideri il triangolo di vertici $O(0,0)$, $A(0,2)$, $B(2,0)$. Ricordiamo che il *baricentro* di un triangolo è il punto in cui si incontrano le *mediane* del triangolo. Qual è la distanza tra il baricentro del triangolo OAB e l'origine O ?

- A $\frac{2}{3}\sqrt{2}$
- B $\frac{2}{3}\sqrt{3}$
- C $\frac{\sqrt{6}}{3}$
- D $\frac{\sqrt{6}}{2}$

4. In un triangolo di vertici ABC l'angolo in B è di 74° . Sappiamo inoltre che la lunghezza del lato AB è u , la lunghezza del lato BC è v , la lunghezza del lato CA è w . Quale delle seguenti relazioni si può dedurre da ciò che sappiamo?

- A $u^2 + v^2 < w^2$
- B $u^2 + v^2 > w^2$
- C $u + v > w^2$
- D $u + v < w$

5. Della funzione $f(t) = ca^{-(t-t_0)}$ sappiamo che:

$$f(t_0) = 1 \quad f(t_0 + 2) = 16.$$

Possiamo quindi calcolare il valore di a e c . Quanto vale il rapporto $\frac{a}{c}$?

- A $\frac{1}{2}$
- B 2
- C $\frac{1}{4}$
- D 4

6. Aldo, Bruno, Carlo e Dario fanno una gara di corsa fra loro, al termine della quale rilasciano le seguenti dichiarazioni.

Aldo: "Non sono arrivato né primo, né ultimo."

Bruno: "Non sono arrivato ultimo."

Carlo: "Sono arrivato primo."

Dario: "Sono arrivato ultimo."

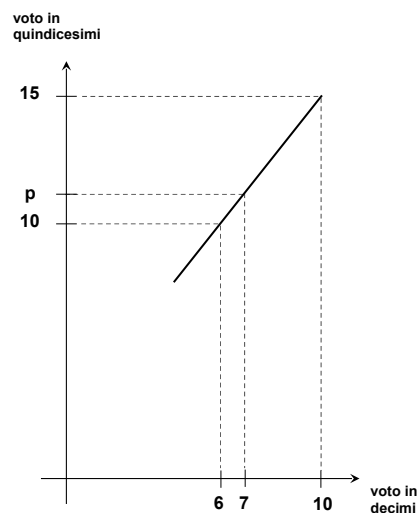
Sapendo che uno e uno soltanto dei quattro ha mentito, chi ha vinto la gara?

- A Aldo
- B Bruno
- C Carlo
- D Dario

7. Mario lancia quattro volte una moneta non truccata. Qual è la probabilità che esca testa in almeno tre lanci?

- A $\frac{5}{16}$
- B $\frac{1}{8}$
- C $\frac{1}{4}$
- D $\frac{9}{16}$

8. In una prova uno studente ha ottenuto il voto 7 decimi. Si vuole esprimere questa valutazione in quindicesimi, utilizzando il criterio suggerito dalla figura.



Se p è il voto in quindicesimi che corrisponde a 7 decimi, allora:

- A $11 < p < 11,1$
- B $11,1 < p < 11,2$
- C $11,2 < p < 11,3$
- D $11,3 < p < 11,4$

9. Si consideri la funzione $f(x) = \sin(\omega x)$, dove ω è una costante positiva. Se $f(a) = 0$ e $f(b) = 1$, qual è la minima distanza possibile tra a e b ?

A $\frac{\pi}{2\omega}$

B $\frac{\pi}{\omega}$

C $\frac{2\pi}{\omega}$

D $\frac{\pi}{4\omega}$

10. Costruiamo due successioni

$$x_1, \quad x_2, \quad x_3, \quad \dots$$

$$y_1, \quad y_2, \quad y_3, \quad \dots$$

nel modo seguente:

$$x_1 = 1, \quad y_1 = 1$$

e, per ogni $n \geq 1$,

$$x_{n+1} = x_n + y_n$$

$$y_{n+1} = x_n \cdot y_n.$$

Si calcoli y_5 .

A 6

B 11

C 17

D 30

BIOLOGIA

1. Quale, fra i seguenti gruppi di elementi chimici, rappresenta l'insieme dei costituenti degli acidi nucleici?
 - A C, H, O, N, P
 - B C, H, O, N, S
 - C C, H, O, N
 - D C, H, O, P

2. I due filamenti complementari del DNA sono tenuti insieme da
 - A legami ionici tra le molecole di desossiribosio
 - B legami ionici tra i gruppi fosfato
 - C legami covalenti tra le basi azotate dei nucleotidi
 - D legami idrogeno tra le basi azotate dei nucleotidi

3. La funzione della molecola di tRNA è quella di
 - A copiare l'informazione genetica contenuta nel DNA
 - B legarsi irreversibilmente al ribosoma
 - C consentire la traduzione del messaggio genetico
 - D duplicare il contenuto genetico di una cellula

4. La glicolisi è un processo che avviene
 - A in tutti gli organismi
 - B esclusivamente nei batteri
 - C esclusivamente negli organismi eucarioti
 - D esclusivamente negli organismi aerobi

5. Una caratteristica che differenzia le cellule vegetali dalle cellule animali è quella di possedere
- A mitocondri
 - B reticolo endoplasmatico
 - C microtubuli
 - D parete cellulare
6. Un individuo di sesso maschile appartenente alla nostra specie riceve i geni presenti sul cromosoma X
- A dalla madre
 - B dal padre
 - C non è possibile predirlo in anticipo
 - D un individuo di sesso maschile non possiede il cromosoma X
7. Due genitori, fenotipicamente normali, hanno due figli. Il primo è nato affetto da anemia falciforme, una malattia autosomica recessiva, e il secondo figlio è nato sano. La coppia prevede di avere un terzo figlio. Qual è la probabilità che il terzo figlio sia portatore sano della malattia?
- A $1/4$
 - B $1/3$
 - C $2/4$
 - D $3/4$
8. La condizione necessaria perché due animali si definiscano come appartenenti alla stessa specie è che
- A vivano nello stesso ambiente
 - B abbiano richieste nutrizionali simili
 - C siano morfologicamente simili
 - D possano generare prole fertile

9. Un girasole può produrre CO₂ come risultato del processo di

- A** fotosintesi
- B** respirazione
- C** traspirazione
- D** le piante non producono mai CO₂

10. In un organismo con il termine omeostasi si indica

- A** il mantenimento di condizioni interne costanti, indipendentemente dalle variazioni dell'ambiente esterno
- B** l'ossidazione dei composti contenenti azoto negli organi escretori
- C** uno stadio del ciclo cellulare negli organismi omeotermi
- D** il meccanismo di divisione delle cellule staminali

CHIMICA

1. Un elemento è formato da
 - A particelle tutte uguali
 - B atomi con lo stesso numero di protoni nel nucleo
 - C atomi con lo stesso numero di protoni e di neutroni nel nucleo
 - D molecole diverse

2. Quando gli atomi si uniscono per formare legami covalenti, a questi partecipano
 - A gli elettroni del nucleo
 - B solo gli elettroni più interni
 - C solo gli elettroni più esterni
 - D tutti gli elettroni che circondano il nucleo

3. Un composto è formato
 - A da atomi diversi
 - B da molecole diverse
 - C da particelle diverse
 - D da atomi uguali

4. La temperatura di ebollizione di una sostanza è
 - A la temperatura alla quale la sua tensione di vapore è uguale alla pressione esterna
 - B la temperatura alla quale si rompono i legami della sostanza
 - C la temperatura alla quale la sua tensione di vapore è 1 atm
 - D la temperatura alla quale la densità della sostanza è minima

5. Se 2 cm^3 di una sostanza hanno una massa di 10g , la sua densità è

- A 8 g/cm^3
- B $0,2 \text{ cm}^3/\text{g}$
- C 5 g/cm^3
- D 20 g cm^3

6. Quale fra i seguenti composti è un idrossido?

- A NaOH
- B HClO
- C H_3BO_3
- D H_2O_2

7. Quale tra i seguenti processi è un fenomeno chimico?

- A fusione
- B evaporazione
- C sublimazione
- D ossidazione

8. Gli elettroni di valenza del carbonio sono

- A 1
- B 2
- C 3
- D 4

9. In SO_2 gli elementi S ed O sono uniti da
- A un legame ionico
 - B un legame covalente
 - C un legame metallico
 - D un legame dativo
10. Dati 50 cm^3 di una soluzione di NaOH 0,1 molare, se vengono diluiti a 500 cm^3 , la concentrazione finale è:
- A 0,05 molare
 - B 0,02 molare
 - C 0,01 molare
 - D 0,001 molare

FISICA

1. Una forza $F = 60 \text{ N}$ è applicata con azione costante a un corpo di massa $M = 60 \text{ kg}$ con un angolo di 60° rispetto alla direzione lungo la quale il corpo si mette in moto. Trascurando le forze d'attrito, qual è la velocità del corpo dopo che da fermo è stato trascinato per uno spazio $d = 6 \text{ m}$?
 - A $v = 3 \text{ m/s}$
 - B $v = 5 \text{ m/s}$
 - C $v = 6 \text{ m/s}$
 - D $v = 9 \text{ m/s}$

2. Di quanto sale l'acqua nelle tubature di uno stabile rispetto al livello del piano terra, se il manometro ivi situato indica una pressione $p = 3 \text{ atm}$?
 - A 3,1 m
 - B 31 cm
 - C 31 m
 - D 61 m

3. L'energia interna di un gas perfetto dipende dalla temperatura?
 - A No, è una costante
 - B Si
 - C No, dipende solo dalla pressione
 - D No, dipende solo dal volume

4. In un circuito elettrico l'effetto Joule
- A si riferisce alla produzione di calore in concomitanza del passaggio di corrente nei componenti circuitali
 - B si riferisce ai fenomeni chimici che avvengono agli elettrodi del generatore di tensione continua
 - C si riferisce all'azione che la corrente elettrica ha sull'ago di una bussola
 - D si riferisce alla produzione di calore in concomitanza del passaggio di corrente nei componenti circuitali, solo nel caso di corrente continua
5. Quando si può avere riflessione totale di una radiazione di una certa lunghezza d'onda?
- A Quando la radiazione passa da un mezzo meno rifrangente a uno più rifrangente
 - B Quando la radiazione è di luce bianca
 - C Quando la radiazione è di luce monocromatica
 - D Quando la radiazione passa da un mezzo più rifrangente a uno meno rifrangente
6. Se dall'alto di una torre lascio cadere contemporaneamente, con traiettoria perfettamente verticale e velocità iniziale nulla, sia una sferetta di ferro, di massa $m_1 = 100$ g, sia una piuma di massa $m_2 = 5$ g, tocca terra prima la massa m_1 . Perché?
- A Perché l'accelerazione di gravità è diversa per le due masse
 - B Perché la sferetta di ferro ha massa maggiore
 - C Perché la massa m_2 non è una sfera
 - D Perché la traiettoria è in aria
7. Qual è la massa di una persona che pesa $70 \text{ kg}_{\text{peso}}$?
- A 70 kg
 - B 72 kg
 - C 68 kg
 - D 71 kg

8. Dato un certo numero di condensatori di ugual capacità, per ottenere una capacità doppia quanti condensatori, e come, devono essere collegati fra loro?
- A Quattro condensatori collegati in serie
 - B Due condensatori collegati in serie
 - C Due condensatori collegati in parallelo
 - D Quattro condensatori collegati in parallelo
9. In un punto *A* avviene un'esplosione. Due osservatori si trovano in un punto *B* distante in linea d'aria 1 km da *A*. L'osservatore *UNO* è in posizione verticale mentre l'osservatore *DUE* è sdraiato a terra con l'orecchio appoggiato al terreno. Supponendo che il terreno fra il punto *A* e il punto *B* sia un solido omogeneo, succede che
- A l'osservatore *UNO* ode per primo il rumore dell'esplosione
 - B l'osservatore *DUE* ode per primo il rumore dell'esplosione
 - C entrambi odono allo stesso istante il rumore dell'esplosione
 - D l'osservatore *DUE* non riesce a percepire il rumore dell'esplosione
10. Una radiazione monocromatica passando dall'aria al vetro viene rifratta e prosegue il suo cammino nel vetro. Allora
- A la sua frequenza aumenta
 - B la sua lunghezza d'onda rimane invariata
 - C la sua velocità diminuisce
 - D cambia solo la sua direzione di propagazione

SCIENZE DELLA TERRA

1. Le condizioni ambientali che conviene monitorare per mantenere sul Pianeta una favorevole permanenza della biosfera e del genere umano sono quelle localizzate
 - A tra idrosfera, atmosfera e litosfera
 - B tra nucleo e mantello
 - C tra mantello e crosta
 - D tra criosfera e biosfera

2. Le risorse primarie materiali della Terra solida accessibili all'Uomo sono custodite
 - A nel mantello inferiore
 - B nel nucleo esterno
 - C nella crosta
 - D nelle rocce laviche

3. I terremoti distruttivi per la nostra civiltà originano
 - A nella crosta oceanica attuale
 - B nelle rocce laviche
 - C nelle catene montuose ai margini dei nuovi oceani come il Mar Rosso
 - D nella parte superficiale della crosta dei continenti

4. Gli tsunami sono generati da
 - A un moto plastico del mantello profondo
 - B un'eruzione vulcanica
 - C un repentino e breve moto elastico della superficie crostale sotto agli oceani e ai mari terrestri
 - D una veloce risalita di magmi cristallini

5. La generazione di nuove rocce avviene nel pianeta
- A in ogni ambiente superficiale e profondo della crosta e del mantello, e in continuazione
 - B solo periodicamente e in tempi prevedibili scientificamente
 - C solo ai margini dei vulcani attivi
 - D solo nei periodi di quiescenza vulcanica
6. Si può provare che esseri viventi siano comparsi sulla Terra
- A solo seicento milioni di anni fa, come dimostrato dagli eso- e endo-scheletri fossilizzati nelle rocce
 - B oltre un miliardo d'anni fa
 - C dal Terziario in poi
 - D immediatamente dopo la fase di accrezione dei planetesimi e fusione generalizzata del pianeta
7. I marmi sono rocce molto diffuse alla superficie del nostro Pianeta e sono:
- A i componenti litici di tutti i vulcani
 - B utilizzati esclusivamente come materiali da costruzione per uso funerario
 - C derivanti dalla solidificazione di un magma
 - D composti prevalentemente di carbonati
8. Le trappole geologiche sono
- A una struttura e uno strato che oggi contengono in profondità composti minerali utili per l'industria
 - B un antico luogo dove si accumulavano i fossili
 - C una depressione colmata dalle rocce sedimentarie
 - D un vuoto nel sottosuolo

- 9.** La maggior parte dei terremoti catastrofici è causata direttamente da
- A** una lenta e inarrestabile distorsione del mantello terrestre
 - B** repentine rotture fragili delle rocce prossime alla superficie terrestre
 - C** liberazione dell'energia dovuta al calore terrestre
 - D** cambiamenti della forma dei granuli minerali delle rocce prossime alla superficie
- 10.** La Geografia Fisica
- A** studia la fisica della Terra
 - B** studia i cambiamenti del rilievo terrestre in funzione di processi esogeni e endogeni
 - C** indaga sulla forma dei vulcani
 - D** genera risultati che servono a individuare i metalli preziosi