



ZANICHELLI

CAMPIONATI DELLE SCIENZE NATURALI 2023 - XXI EDIZIONE FASE REGIONALE (TRIENNIO SCIENZE DELLA TERRA)

La prova è costituita da 8 parti, da pagina 1 a pagina 11, per un totale di 40 domande

PARTE PRIMA – Le acque minerali in Italia

L'Italia è uno dei paesi dove il consumo di acque naturali imbottigliate è più diffuso. Questo fenomeno è dovuto ad alcune problematiche ambientali, ma anche alla diffusione sul nostro territorio di numerose sorgenti di acque minerali naturali. Nelle prossime 4 domande verrai guidato alla ricerca di un nesso tra geologia ed acque minerali naturali. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte allegato.

1. Le acque minerali sono definite come “acque che, avendo origine da una falda o giacimento sotterraneo, provengono da una o più sorgenti naturali o perforate e che hanno caratteristiche igieniche particolari e, eventualmente, proprietà favorevoli alla salute (Decreto Legislativo 08/10/2011, n. 186, art. 2, comma 1). Quale delle seguenti caratteristiche della penisola italiana favorisce la presenza di un elevato numero di acque minerali naturali:

- La presenza di numerosi fenomeni esogeni in atto.
- La vicinanza al mare di buona parte del territorio italiano.
- La presenza nel sottosuolo italiano di numerose risorse minerarie.
- La grande varietà di litologie che affiorano e che sono presenti nel sottosuolo italiano.

2. La presenza di un elevato numero di sorgenti di acque minerali naturali è una delle motivazioni del proliferare di un florido mercato delle acque minerali imbottigliate, che vengono consumate anche all'estero. Al fine di proteggere questa risorsa naturale quale dei seguenti aspetti bisogna considerare:

- Unicamente il valore delle precipitazioni medie, un parametro che determina la quantità di acqua che arriva negli acquiferi.
- La vulnerabilità degli acquiferi che alimentano le sorgenti di acque minerali naturali, prevenendo l'ingresso al loro interno di sostanze inquinanti.
- La necessità di isolare le sorgenti di acque minerali naturali per evitare contatti con altre strutture geologiche che determinerebbero cambiamenti della composizione chimica dell'acqua minerale.
- Unicamente la capacità dell'acquifero di immagazzinare acqua.

3. Gli acquiferi sono costituiti da rocce che presentano una porosità o fratturazione diffusa. Questi pori o fratture vengono saturati dall'acqua permettendo così alla roccia di contenere e di preservare la riserva di acqua. Quale tra i seguenti tipi di rocce presenta le caratteristiche che gli permettono di essere un buon acquifero?

- Metamorfiche.
- Sedimentarie-carbonatiche.
- Ignee felsiche ad elevato contenuto di SiO_2 , come i porfidi.
- Ignee mafiche a basso contenuto di SiO_2 , come i basalti.

4. Tra le acque minerali naturali sono incluse anche le acque termali, che sono definite come “l'acqua minerale naturale le cui particolari caratteristiche chimico-fisiche e batteriologiche, la rendono utilizzabile per fini terapeutici”. Le acque termali in Italia hanno una tradizione che risale a tempi antichissimi e molte di esse sono conosciute a fondo nelle loro proprietà chimiche, chimico-fisiche e terapeutiche. Quale dei seguenti fenomeni endogeni determina la presenza di una sorgente termale?

- Fenomeni sismici.
- Attività vulcanica esplosiva.
- Ultime fasi del processo magmatico.
- Liberazione dei gas (essoluzione) e frammentazione del magma.

PARTE SECONDA – L'acidificazione degli oceani

Le 5 domande che seguono riguardano il fenomeno dell'acidificazione degli oceani. Le domande sono divise in blocchi e accompagnate da testi introduttivi e da un grafico. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte allegato.

L'idrosfera è una delle componenti fondamentali del sistema Terra, assieme alla geosfera, l'atmosfera e la biosfera. Le quattro sfere sono in continua interazione fra loro, ad esempio attraverso il ciclo del carbonio. Questo elemento è presente in atmosfera sotto forma di anidride carbonica, che può reagire con l'acqua secondo la reazione chimica:



Si ritiene che attraverso questa reazione l'emissione di CO_2 da parte della specie umana stia acidificando le acque degli oceani. Dall'età preindustriale ad oggi si è registrata una diminuzione del pH medio dell'acqua marina da 8.2 a 8.1.

5. Negli ultimi anni il pH degli oceani:

- È diventato più acido, pur essendo già acido nell'era preindustriale.
- È passato da basico ad acido.
- È diventato più acido, pur restando fortemente basico.
- È diventato più acido, pur restando lievemente basico.

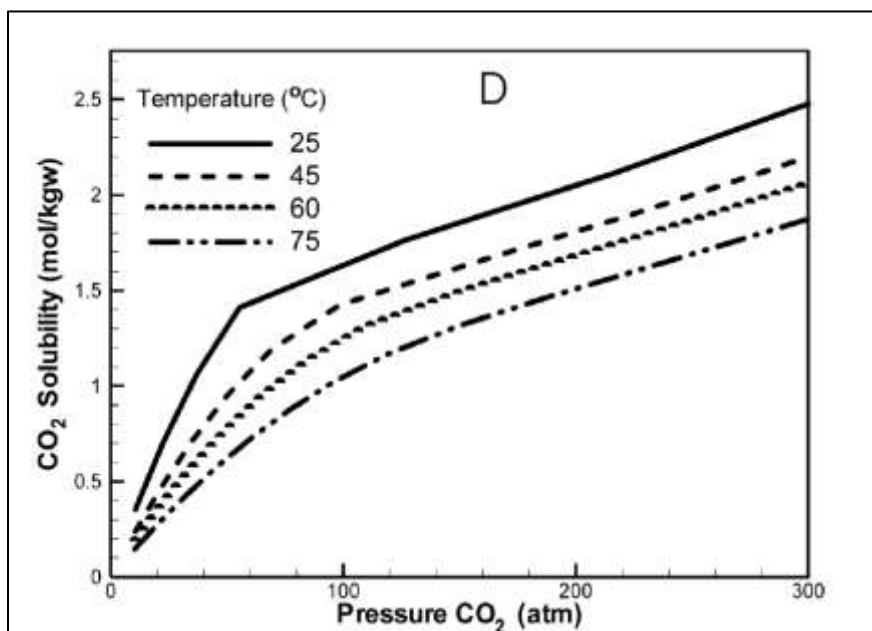
6. Nel corso della storia la Terra ha attraversato periodi in cui, rispetto ad oggi, la concentrazione di CO_2 in atmosfera era simile. Ciò permette di dedurre che l'acidificazione odierna ha dei precedenti?

- Sì, perché se la concentrazione di CO_2 è la stessa, l'acidificazione e i suoi effetti saranno esattamente gli stessi che in passato.
- No, perché quando tali condizioni si sono verificate, la Terra non possedeva ancora un'idrosfera stabile.
- No, perché quando tali condizioni si sono verificate, la Terra era in una fase detta di "palla di neve" quindi tutta la superficie era coperta di ghiaccio e non c'erano scambi fra oceano e atmosfera.
- No, perché le emissioni di origine antropica sono avvenute in un lasso di tempo molto più breve che in passato, portando a un'acidificazione molto più rapida.

La figura a lato rappresenta l'andamento della solubilità della CO_2 . Osserva la figura e rispondi alle domande che seguono. La grandezza in ascissa è la pressione parziale di CO_2 in atmosfera, cioè la porzione di pressione atmosferica dovuta alle sole molecole di CO_2 .

7. Quale delle seguenti affermazioni descrive correttamente la curva?

- Solubilità e pressione parziale di CO_2 sono direttamente proporzionali.
- Aumentando la pressione parziale di CO_2 , la temperatura aumenta.
- Aumentando la temperatura, la solubilità aumenta.
- La solubilità cresce all'aumentare della pressione parziale di CO_2 e decresce all'aumentare della temperatura.



8. Applicando al sistema oceano-atmosfera le informazioni tratte dal grafico sopra, possiamo osservare che:

- La liberazione in atmosfera di CO_2 di origine antropica fa diminuire le temperature globali, portando a far liberare ancora più CO_2 dagli oceani.
- La liberazione in atmosfera di CO_2 di origine antropica fa aumentare la pressione parziale di CO_2 . Ciò ne aumenta la solubilità, favorendo l'acidificazione degli oceani.

- c) L'assorbimento di CO₂ da parte degli oceani fa diminuire la pressione parziale di CO₂. Ciò ne aumenta la solubilità, favorendo l'assorbimento di altra CO₂.
- d) L'assorbimento di CO₂ da parte degli oceani fa aumentare la pressione parziale di CO₂. Ciò ne aumenta la solubilità, favorendo l'assorbimento di altra CO₂.

Il carbonato di calcio (CaCO₃) è utilizzato da molti organismi per la sintesi di gusci carbonatici. Di conseguenza, molti ecosistemi marini dipendono dal livello di solubilità del CaCO₃. Al di sopra della profondità limite detta "profondità di compensazione", l'acqua degli oceani è satura rispetto al CaCO₃, mentre a profondità maggiori i gusci carbonatici iniziano a dissolversi secondo la reazione:



A causa di questa reazione la solubilità del CaCO₃ diminuisce con la temperatura e aumenta con la pressione. Di conseguenza, al di sotto della profondità di compensazione non è più possibile sintetizzare gusci carbonatici.

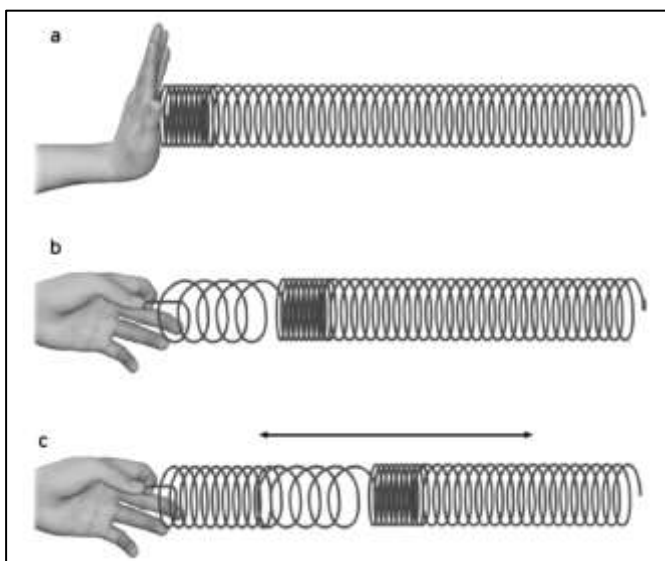
9. Quale delle seguenti affermazioni è **ERRATA**?

- a) L'acidificazione degli oceani diminuisce la solubilità del CaCO₃.
- b) Le condizioni di più alta solubilità del CaCO₃ si verificano nei fondali oceanici caratterizzati dall'assenza di sedimenti carbonatici.
- c) Al di sotto della profondità di compensazione si trovano solamente gusci silicei, ad esempio di radiolari e diatomee.
- d) L'assorbimento di CO₂ atmosferica da parte degli oceani sposta la profondità di compensazione verso la superficie, mentre l'aumento di temperatura ha l'effetto opposto.

PARTE TERZA – Simuliamo e interpretiamo le onde sismiche

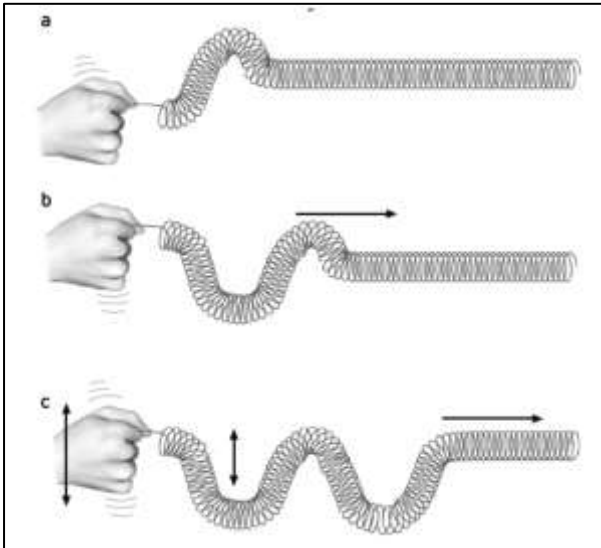
Le 3 domande che seguono riguardano le caratteristiche delle onde sismiche e le informazioni in esse contenute. Giulio e Luisa si divertono con una molla a simulare le onde sismiche che si propagano durante un terremoto. Non hanno però ben chiaro il tipo di onda che stanno simulando. Passano poi a interpretare alcuni sismogrammi. Le domande sono accompagnate da tre figure che dovrai osservare per fornire le risposte. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte allegato.

Per simulare le onde che si propagano a partire dall'ipocentro di un terremoto, Giulio si è procurato una molla piuttosto lunga. Ha poi fissato un estremo della molla a un punto fermo (come la spalliera di una sedia). Ha infine compresso una parte della molla, come si vede nel disegno **a** della figura sottostante, e subito dopo ha rilasciato la molla trattenendo solo l'estremità libera (disegno **b**). Ha così osservato un "disturbo", il movimento delle spire della molla in avanti e indietro, che si è trasmesso lungo tutta la lunghezza della molla (disegno **c**).



10. Con la sua esperienza Giulio ha simulato:

- a) Le onde trasversali, caratterizzate da successive compressioni e dilatazioni della molla.
- b) Le onde longitudinali, caratterizzate da successive compressioni e dilatazioni della molla.
- c) Le onde trasversali, caratterizzate dall'assenza di variazioni di volume della molla.
- d) Le onde longitudinali, caratterizzate dall'assenza di variazioni di volume della molla.

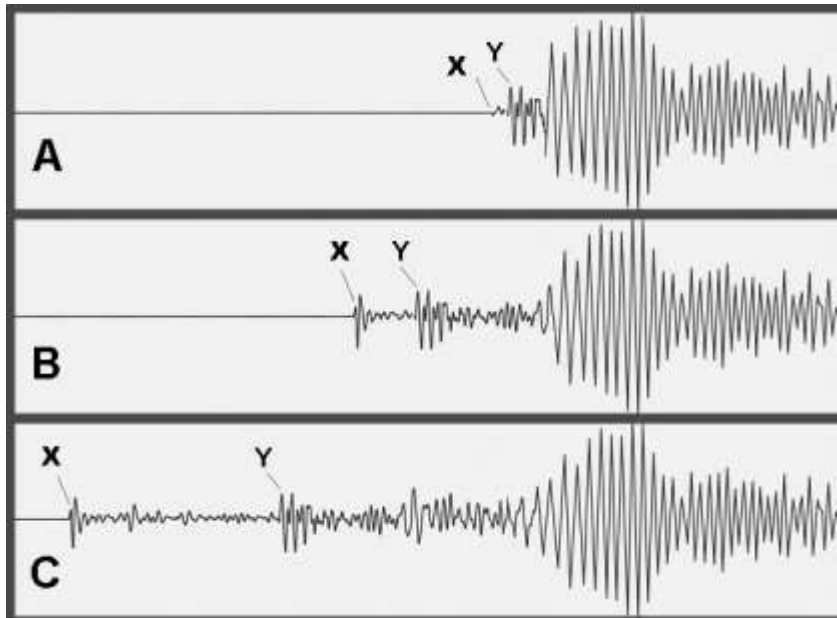


Anche Luisa ha eseguito le stesse operazioni di Giulio, ma invece di comprimere una parte della molla, ha fatto oscillare verso l'alto un estremo della molla (disegno **a**, della figura a sinistra). Anche in questo caso Luisa ha osservato un disturbo (disegno **b**) che si è trasmesso lungo tutta la lunghezza della molla (disegno **c**).

11. Il "disturbo" osservato da Luisa consiste in uno spostamento delle spire:

- Perpendicolare alla direzione della molla, come nelle onde S.
- Parallelo alla direzione della molla, come nelle onde P.
- Perpendicolare alla direzione della molla, come nelle onde P.
- Parallelo alla direzione della molla, come nelle onde S.

Luisa e Giulio discutono ora sull'interpretazione dei tre sismogrammi rappresentati nella figura sottostante.



Secondo Luisa:

- La lettera X rappresenta l'arrivo delle onde P e la lettera Y l'arrivo delle onde S.
- Il terremoto B si è verificato a una distanza maggiore del terremoto A.
- I tre terremoti hanno sprigionato all'incirca la stessa energia.
- Nei tre terremoti l'intervallo tra l'arrivo delle onde P ed S è pressappoco costante.

Secondo Giulio:

- Il terremoto A si è verificato a una distanza maggiore del terremoto B.
- Il terremoto C si è verificato a una distanza maggiore del terremoto B.
- Nei tre terremoti l'ampiezza massima delle onde superficiali è pressappoco la stessa.
- Nel terremoto C le onde trasversali sono arrivate prima delle onde longitudinali.

12. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- Luisa ha individuato più caratteristiche corrette di Giulio
- Giulio ha individuato più caratteristiche corrette di Luisa
- Giulio e Luisa hanno individuato entrambi lo stesso numero di caratteristiche corrette
- Uno dei due, Giulio o Luisa, non è riuscito a individuare nemmeno una caratteristica corretta.

PARTE QUARTA – La storia di un fiume

Se si osserva un fiume lungo tutto il suo percorso dalla sorgente alla foce è possibile ricostruire le diverse fasi della sua “vita”. Nelle seguenti 6 domande dovrai ragionare sull’evoluzione di un fiume e del territorio su cui esso si sviluppa. Esse sono introdotte da un lungo testo che dovrai leggere con attenzione per rispondere alle domande. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte allegato.

I fiumi si originano da una sorgente che in genere si trova a quote elevate ed in zone di montagna. Nel loro primo tratto la fase del fiume è definita “giovanile” e presenta le seguenti caratteristiche:

- Il corso del fiume presenta un’elevata pendenza;
- La velocità della corrente è elevata;
- L’alveo presenta una profondità maggiore della sua larghezza;
- Nel letto del fiume sono visibili detriti di notevoli dimensioni.

Una volta lontani dalla sorgente i fiumi escono dalla “fase giovanile” ed entrano nella “fase adulta”, presentando un aspetto diverso:

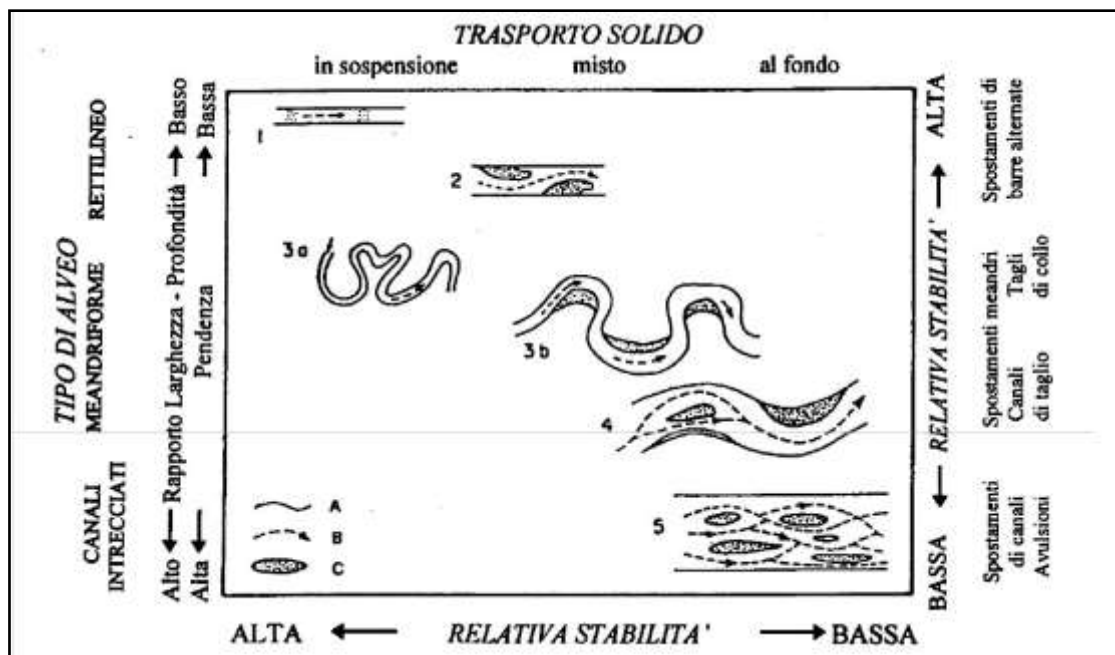
- La larghezza dell’alveo aumenta a spese della sua profondità;
- La velocità della corrente diminuisce,
- Le dimensioni dei detriti visibili nel letto del fiume diminuiscono.

Nella sezione successiva l’aspetto del fiume si modifica ulteriormente assumendo le seguenti caratteristiche:

- Una netta prevalenza della larghezza dell’alveo rispetto alla sua profondità;
- La velocità della corrente diminuisce notevolmente;
- Le dimensioni dei detriti trasportati diminuiscono notevolmente

Il fiume è ora entrato in una “fase matura” e crea la sua pianura alluvionale.

13. Nel primo tratto di un fiume (fase giovanile) quale delle seguenti azioni è prevalente?
- a) Sedimentazione
 - b) Erosione
 - c) Trasporto
 - d) Nessuna delle tre azioni è prevalente rispetto alle altre.
14. Nel secondo tratto di un fiume (fase adulta) quale delle seguenti azioni è prevalente?
- a) Sedimentazione
 - b) Erosione
 - c) Trasporto
 - d) Nessuna delle tre azioni è prevalente sulle altre.
15. Nella fase matura di un fiume quale delle seguenti azioni è prevalente?
- a) Sedimentazione
 - b) Trasporto
 - c) Erosione
 - d) Nessuna delle tre azioni è prevalente sulle altre.
16. Un fiume si può presentare con diversi tipi di alveo, riassunti nello schema di Schumm della pagina seguente (1963).



Dall'analisi del grafico si osserva che la forma dell'alveo dipende anche dal modo in cui sono trasportati i sedimenti, se in sospensione, al fondo, o con entrambe le modalità. In base all'analisi del grafico quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- La prevalenza di un trasporto in sospensione del carico solido del fiume porta alla creazione di alvei di tipo rettilineo con rapporto larghezza profondità alto e una relativa stabilità bassa.
- La prevalenza di un trasporto misto del carico solido del fiume porta alla creazione di alvei di tipo rettilineo con rapporto larghezza profondità basso e una relativa stabilità alta.
- La prevalenza di un trasporto al fondo del carico solido del fiume porta alla creazione di alvei di tipo a canali intrecciati con rapporto larghezza profondità alto e una relativa stabilità bassa.
- La prevalenza di un trasporto al fondo del carico solido del fiume porta alla creazione di alvei di tipo a canali intrecciati con rapporto larghezza profondità basso e una relativa stabilità alta.

17. Il diagramma di Schumm (1963) mostra che nel tratto caratterizzato dalla pianura alluvionale l'alveo del fiume può divagare creando dei meandri che rendono il percorso del fiume più tortuoso. Come si forma e come evolve un meandro?

- Per erosione nella curva esterna del meandro e deposizione nella curva interna del meandro successivo. Per questo i meandri diventano sempre più grandi.
- Per erosione nella curva interna del meandro e deposizione nella curva esterna del meandro successivo. Per questo i meandri diventano sempre più piccoli.
- Per deposizione nella curva esterna del meandro ed erosione nella curva interna del meandro successivo. Per questo i meandri diventano sempre più grandi.
- I meandri si formano prevalentemente nella fase adulta di un fiume caratterizzata da un carico solido trasportato costituito prevalentemente da detriti di grosse dimensioni.

18. La figura a lato è una carta geografica dell'Italia dove sono riportati i principali fiumi della penisola italiana. Da nord a sud si nota una diminuzione di corsi d'acqua di una certa lunghezza dalla sorgente alla foce. Quale delle seguenti caratteristiche del centro - sud della nostra penisola è implicata nel determinare la minore lunghezza dei fiumi?

- La presenza di un clima mediterraneo caratterizzato da estati secche e minore piovosità annuale.
- La presenza di catene montuose meno elevate che, tranne quella del Gran Sasso, non ospitano ghiacciai perenni che poi alimentano i fiumi.
- Il fatto che la catena degli Appennini presenta una linea spartiacque che non permette la creazione di ampi bacini idrografici.
- Tutte le precedenti caratteristiche influenzano la minore lunghezza dei fiumi.



PARTE QUINTA – Il ciclo dei supercontinenti

Le 6 domande che seguono riguardano il ciclo dei supercontinenti, che ha modificato l'aspetto della Terra da quando si è formata la crosta terrestre e si sono instaurati movimenti tettonici di larga scala. Le domande sono divise in blocchi e sono accompagnate da testi introduttivi. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte allegato.

Secondo la teoria della tettonica a placche i continenti non hanno sempre occupato la posizione odierna, ma sono in continuo movimento, seppur molto lento. Periodicamente la Terra ha alternato fasi in cui la maggior parte delle terre emerse erano separate fra loro da oceani ad altre in cui erano tutte unite a formare un unico supercontinente. La formazione di un supercontinente avviene per fusione progressiva di continenti più piccoli in uno o due megacontinenti, cioè continenti che comprendono buona parte delle terre emerse. Il supercontinente più recente è la ben nota **Pangea**, ma siamo in grado di ricostruire almeno altri due supercontinenti precedenti, chiamati **Rodinia** e **Columbia**.



Da sinistra verso destra ricostruzioni dei tre supercontinenti Pangea, Rodinia e Columbia

19. Quale delle seguenti affermazioni riguardo alla situazione odierna è corretta?
- Le terre emerse sono quasi tutte unificate, perché è passato ancora troppo poco tempo dallo smembramento della Pangea.
 - Le terre emerse sono quasi tutte unificate, perché siamo vicini alla formazione del prossimo supercontinente.
 - Oggi esistono un megacontinente, l'Eurasia, e altri continenti di dimensioni minori.
 - Oggi non esistono megacontinenti, ma ben 7 continenti distinti: America del Nord, America del Sud, Africa, Europa, Asia, Oceania e Antartide.
20. Qual è l'ordine di grandezza del periodo necessario per passare da un supercontinente al successivo?
- 1 – 10 miliardi di anni.
 - 100 – 1000 milioni di anni.
 - 10 – 100 milioni di anni.
 - 1 – 10 milioni di anni.

Il ciclo di formazione e separazione dei supercontinenti è causato da fenomeni geofisici di larga scala, come orogenesi, espansione degli oceani e subduzione, che portano o alla fusione progressiva di continenti in megacontinenti e poi supercontinenti, o alla nascita di nuovi continenti. È proprio grazie alle tracce lasciate da questi fenomeni che riusciamo a ricostruire i movimenti tettonici del passato.

21. Quale delle seguenti affermazioni sull'orogenesi e sulla formazione delle dorsali oceaniche è corretta?
- L'unione fra due continenti porta alla formazione di nuove dorsali oceaniche.
 - L'espansione dei fondali oceanici aumenta la distanza tra i due continenti separati dalla dorsale e ne diminuisce la distanza da continenti terzi.
 - La formazione di supercontinenti non è associata a fenomeni orogenetici
 - Tutte le catene montuose precedenti alla formazione della Pangea sono state erose, non lasciando alcuna traccia fino ai giorni nostri.

22. Diversi tipi di rocce indicano la presenza di un antico mare in una determinata regione, successivamente cancellato dai movimenti tettonici. Quale fra queste rocce NON è necessariamente associata a un ambiente marino?

- a) Rocce sedimentarie organogene carbonatiche, come calcare e dolomia.
- b) Rocce sedimentarie evaporitiche, formate da minerali come gesso e salgemma.
- c) Il serpentino, una roccia metamorfica che affiora generalmente nelle ofioliti.
- d) L'arenaria, formata da compattazione e cementazione di detriti sabbiosi.

Per risalire alla disposizione delle placche tettoniche nel passato, è possibile sfruttare anche le tracce lasciate dai paleoclimi, cioè conoscere quali climi sono stati associati a un determinato continente nel corso delle ere geologiche.

23. Antartide e Groenlandia sono entrambe ricche di giacimenti di carbone. Quale delle seguenti ipotesi permette di motivare al meglio questa osservazione?

- a) Entrambe in passato sono state più vicine all'equatore. Il clima caldo e umido permetteva di ospitare foreste, i cui resti hanno formato i giacimenti di carbone.
- b) Entrambe hanno attraversato fasi in cui le eruzioni vulcaniche erano intense e frequenti. I prodotti di tali eruzioni hanno formato i giacimenti di carbone.
- c) Nella Pangea le due regioni erano confinanti e condividevano un unico grande giacimento di carbone, poi la formazione di un nuovo oceano le ha separate.
- d) Sulla Pangea i dinosauri potevano spostarsi liberamente. Essi hanno colonizzato anche l'Antartide e la Groenlandia, e i loro resti hanno dato origine ai giacimenti di carbone.

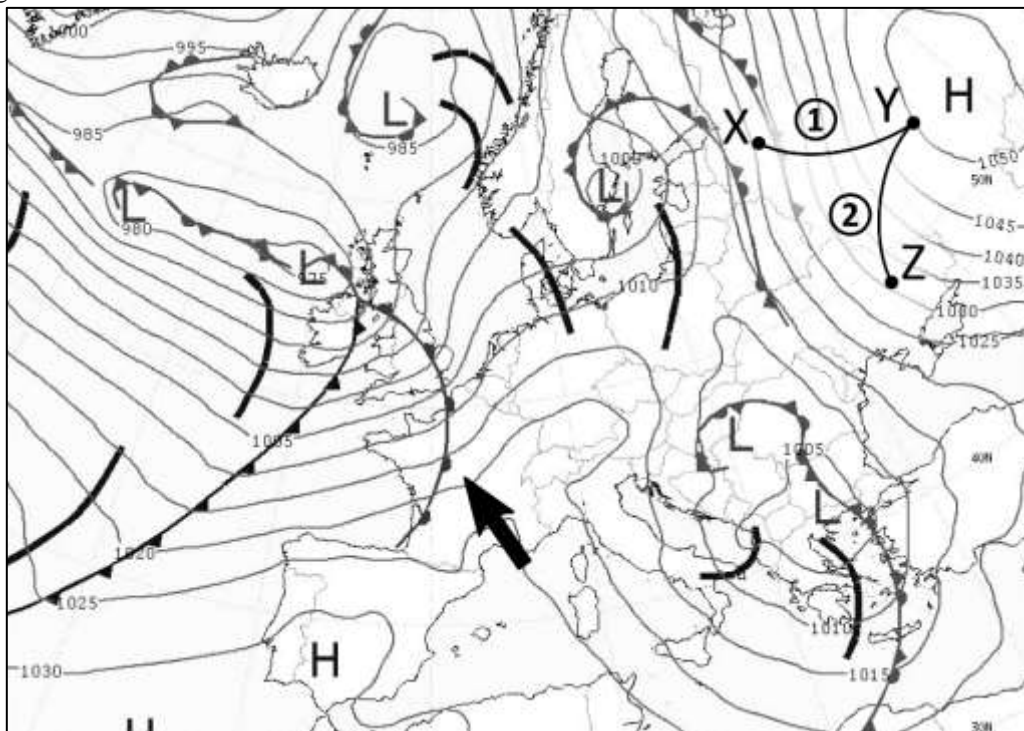
24. A parità di altri fattori, quale/i dei seguenti elementi climatici sono influenzati dal ciclo dei supercontinenti?

- a) La quantità di CO₂ di origine vulcanica presente nell'atmosfera.
- b) L'umidità e l'abbondanza e la distribuzione delle precipitazioni sulle terre emerse.
- c) Né a) né b).
- d) Sia a) sia b).

PARTE SESTA – A proposito di meteorologia

Le 6 domande che seguono riguardano la meteorologia. Le domande sono introdotte da una cartina meteorologica che dovrai leggere e analizzare per fornire le risposte. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte allegato.

Nella figura sotto è riportato un esempio di carta meteorologica in cui sono rappresentate delle linee chiuse, le **isobare**. I numeri in corrispondenza di tali linee indicano valori espressi in millibar. Le linee curve con i triangolini (aria fredda) e i semicerchi (aria calda) indicano i **fronti**, linee di demarcazione tra due masse d'aria con caratteristiche, come temperatura e umidità, diverse. Le altre strutture rappresentate nell'immagine sono indicative di alcuni fenomeni meteorologici.

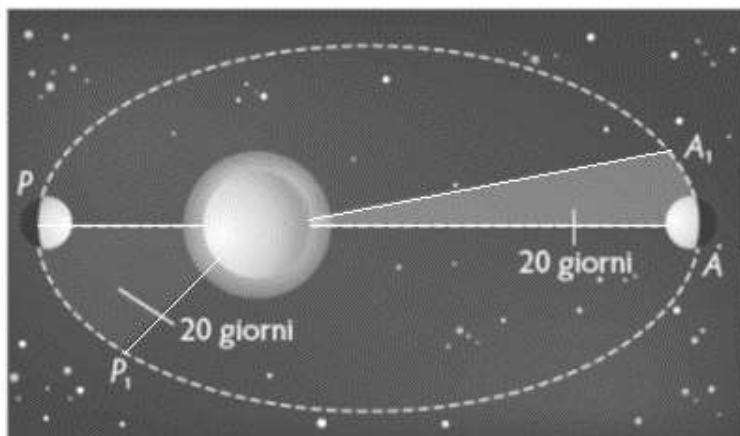


25. Le isobare rappresentano i punti che, in un dato momento, hanno:
- La stessa pressione atmosferica.
 - La stessa altitudine.
 - La stessa temperatura.
 - La stessa umidità atmosferica.
26. La struttura nell'angolo in alto a destra della figura, indicata con la lettera H, rappresenta:
- Una cella convettiva.
 - Una saccatura, cioè una zona di bassa pressione che si insinua tra due aree adiacenti di alta pressione.
 - Un ciclone.
 - Un anticiclone.
27. In riferimento alla stessa zona in alto a destra della carta meteorologica e ai possibili tracciati indicati con i numeri 1 e 2, quali traiettorie seguirà la circolazione dei venti a bassa quota?
- La traiettoria 1, partendo da X e procedendo verso Y.
 - La traiettoria 2, partendo da Y e procedendo verso Z.
 - La traiettoria 1, partendo da Y e procedendo verso X.
 - La traiettoria 2, partendo da Z e procedendo verso Y.
28. Nella carta meteorologica sono rappresentati diversi fronti. In particolare, la freccia nera al centro della carta indica un fronte caldo. Che tempo ci si può aspettare di trovare in corrispondenza di questo fronte caldo?
- Tempo soleggiato con assenza di nubi e di precipitazioni.
 - Piogge prolungate ma moderate, caratterizzate da nuvolosità prevalentemente stratiforme.
 - Piogge intense e temporali, caratterizzate dalla presenza di cumuli e cumulonembi.
 - Nuvolosità e pioggia scarse, dovute alla presenza di cirri e cirrocumuli.
29. Che tempo ci si può invece aspettare in corrispondenza della struttura nell'angolo in alto a destra, già investigata nella domanda 26?
- Tempo soleggiato con assenza di nubi e di precipitazioni.
 - Piogge prolungate ma moderate, caratterizzate da nuvolosità prevalentemente stratiforme.
 - Piogge intense e temporali, caratterizzati dalla presenza di cumuli e cumulonembi.
 - Nuvolosità e pioggia scarse, dovute alla presenza di cirri e cirrocumuli.
30. In quale delle seguenti situazioni si può osservare, in generale, la formazione di nubi?
- Durante la risalita di masse di aria calda.
 - Durante la discesa di masse di aria fredda.
 - Durante la discesa di masse d'aria che hanno superato un rilievo montuoso.
 - In condizioni di elevata evaporazione dell'acqua.

PARTE SETTIMA – Pianeti e stelle

Le 5 domande che seguono riguardano le caratteristiche dei moti dei pianeti del sistema solare e il rapporto tra grandezza, temperatura e luminosità delle stelle. La prima domanda è introdotta da una figura alla quale dovrai fare riferimento per fornire la risposta. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte allegato.

31. Osserva la figura sottostante relativa al moto di un ipotetico pianeta intorno al Sole.



I due tratti di orbita **PP₁** e **AA₁** sono descritti nello stesso tempo: 20 giorni. Possiamo quindi dedurre che:

- a) Poiché **PP₁** è più lungo di **AA₁** l'area colorata in grigio scuro, situata in prossimità di **P**, è maggiore di quella colorata in grigio chiaro, situata in prossimità di **A**.
- b) Poiché la distanza di **A** dal Sole è maggiore di quella di **P**, l'area colorata in grigio chiaro, situata in prossimità di **A**, è maggiore di quella colorata in grigio scuro, situata in prossimità di **P**.
- c) Poiché **PP₁** è più lungo di **AA₁** la velocità orbitale del pianeta è maggiore lungo **PP₁** e minore lungo **AA₁**.
- d) Poiché la distanza di **A** dal Sole è maggiore di quella di **P**, mentre l'arco **PP₁** è più lungo di **AA₁**, le due aree colorate in grigio scuro e in grigio chiaro avranno necessariamente una diversa estensione.

32. Un ipotetico pianeta B ha il raggio doppio rispetto al pianeta A. Sapendo che i due pianeti hanno uguale densità, la massa di B è:

- a) La metà di quella di A.
- b) Il doppio di quella di A.
- c) Il quadruplo di quella di A.
- d) 8 volte quella di A.

33. I pianeti A e B orbitano intorno alla stessa stella. Il pianeta B dista dalla stella una distanza quadrupla rispetto a quella del pianeta A. La durata del moto di rivoluzione intorno alla stella del pianeta B è:

- a) Il doppio di quella di A.
- b) Il quadruplo di quella di A.
- c) 8 volte quella di A.
- d) 16 volte quella di A.

34. Le stelle in fase di "sequenza principale" contengono:

- a) Solo idrogeno.
- b) Solo elio.
- c) Prevalentemente idrogeno ed elio.
- d) Idrogeno, elio e carbonio in quantità uguali.

35. La tabella sotto elenca una serie di stelle e una serie di loro caratteristiche.

<i>Stella</i>	<i>Caratteristiche</i>
A. Gigante rossa	1. È calda e molto luminosa
B. Stella rossa	2. È relativamente fredda e molto luminosa
C. Nana bianca	3. È calda e poco luminosa
D. Stella bianca	4. È relativamente fredda e poco luminosa

Abbina a ciascun tipo di stella le caratteristiche corrispondenti. L'abbinamento corretto è:

- a) A2 – B4 – C3 – D1.
- b) A1 – B4 – C2 – D3.
- c) A4 – B1 – C2 – D3.
- d) A1 – B2 – C3 – D4.

PARTE OTTAVA – Miscellanea

Le seguenti 5 domande riguardano argomenti di geologia e sono tutte indipendenti l'una dall'altra. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte allegato.

36. Ai lati delle dorsali medio-oceaniche sono presenti lunghe strisce di rocce effusive generate dal raffreddamento della lava. Quale delle seguenti affermazioni rispecchia a pieno le caratteristiche e la distribuzione delle rocce?

- a) Le rocce effusive sono tutte magnetizzate in senso opposto all'attuale campo magnetico e non mostrano interruzioni di continuità dovute alla presenza di faglie trasformi.
- b) Le rocce effusive sono magnetizzate alternativamente secondo l'attuale campo magnetico e in senso opposto.
- c) Le strisce di rocce effusive sono parallele e simmetriche rispetto all'asse della dorsale e mostrano interruzioni di continuità dovute alla presenza di faglie trasformi.
- d) Sono corrette le affermazioni b) e c).

37. In un ghiacciaio il trasporto avviene

- a) Solo presso il fondo.
- b) Solo in superficie.
- c) Sul fondo, in superficie e sui fianchi.
- d) Unicamente all'interno della massa del ghiaccio.

38. La tabella sotto elenca una serie di venti e una serie di loro caratteristiche.

Vento	Caratteristiche
A. Venti occidentali	1. Soffiano dalla zona di alta pressione tropicale verso l'equatore.
B. Correnti a getto	2. Soffiano dal mare verso la terra in estate e dalla terra verso il mare in inverno.
C. Monsoni	3. Sono costituite da un veloce flusso d'aria localizzato nell'alta troposfera e caratterizzato da un decorso sinuoso.
D. Alisei	4. Incontrano i venti polari a livello del Circolo polare.

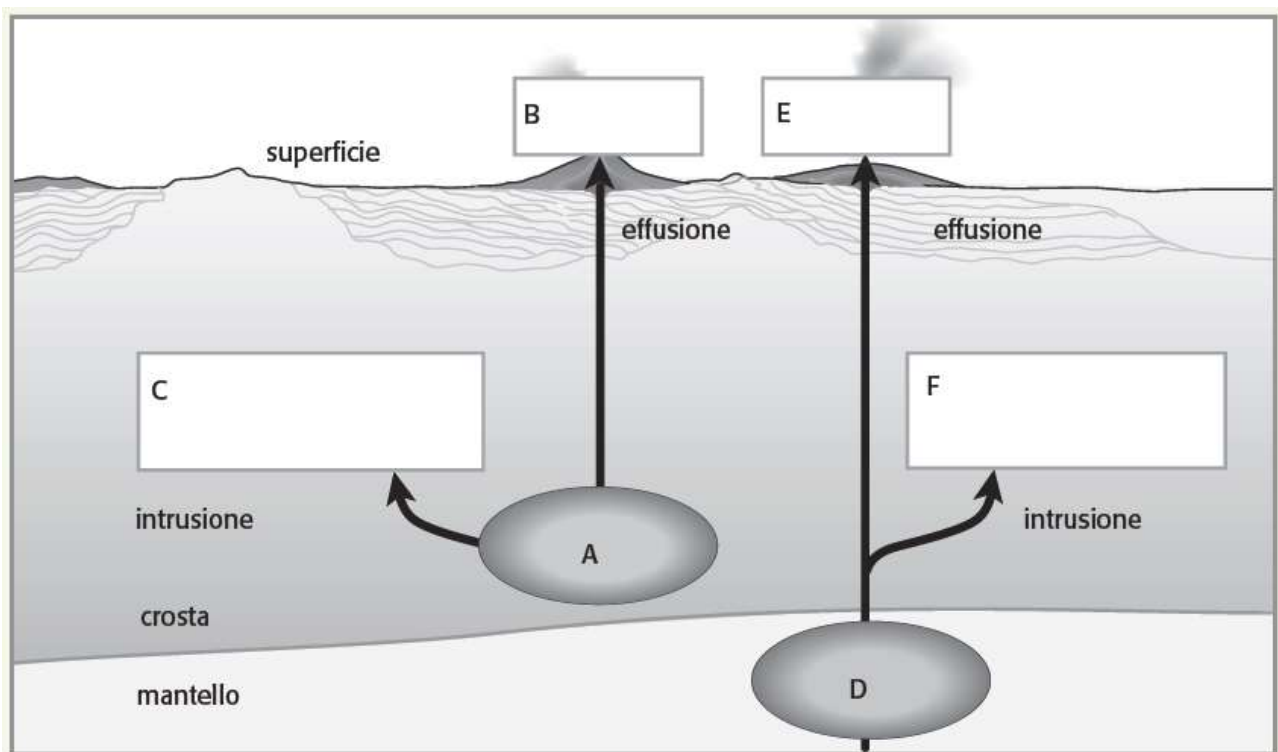
Abbina a ciascun vento le caratteristiche corrispondenti. L'abbinamento corretto è:

- a) A1 – B4 – C2 – D3.
- b) A4 – B3 – C2 – D1.
- c) A4 – B1 – C2 – D3.
- d) A1 – B2 – C3 – D4.

39. Se una roccia magmatica ha struttura granulare, allora:

- a) È sicuramente molto ricca di silice.
- b) È costituita da grossi cristalli visibili a occhio nudo.
- c) È costituita da cristalli molto piccoli, visibili solo con il microscopio.
- d) Contiene alcuni grossi cristalli immersi in una pasta di fondo costituita da cristalli microscopici.

40. Osserva lo schema della figura sotto.



Le lettere C e D indicano rispettivamente

- a) Rocce intrusive acide e magma anatettico formatosi nella crosta.
- b) Rocce intrusive acide e magma primario basico.
- c) Rocce intrusive basiche e magma primario basico.
- d) Rocce effusive acide e magma primario basico.

