

Nome e cognome _____ classe _____ data _____

01. Completa le seguenti frasi inserendo i termini appropriati:

La superficie di contatto tra due masse d'aria con caratteristiche differenti è detta **FRONTE**.

Nel corso delle lezioni (vedi libro di testo) il termine fronte è stato affrontato due volte. PAG. 31 Fronte polare che è la superficie di contatto tra le masse di aria calda provenienti dai tropici e di aria fredda provenienti dai poli (zona tra la cella di Ferrel e la cella polare). PAG. 38 Piogge frontali o cicloniche che si formano quando aria calda e umida (più leggera) scorre sopra aria fredda e secca (più pesante), di conseguenza l'aria umida è costretta a salire di quota raffreddandosi per espansione sino a raggiungere il punto di rugiada momento nel quale si formano le nubi e le conseguenti piogge.

L'**EFFETTO SERRA** è il fenomeno per il quale una parte del calore che raggiunge la superficie terrestre viene trattenuto negli strati bassi dell'atmosfera.

Bisogna differenziare tra l'effetto serra naturale (che si genera come viene spiegato nella domanda) che ha concorso alla formazione della vita sulla Terra e quello generato dall'uomo che attraverso le attività industriali emette gas serra (ossidi di azoto, biossido di zolfo, anidride carbonica, etc.) nell'atmosfera amplificando di conseguenza la capacità dei gas dell'atmosfera di trattenere il calore negli strati bassi della troposfera e riscaldando eccessivamente il nostro pianeta.

02. Il 75% dei gas dell'atmosfera sono concentrati nei primi:

- 5 km
- 12 km
- 100 km
- 200 km

12 KM. *I gas dell'atmosfera sono formati principalmente da azoto (78%), ossigeno (21%) e altri gas. Questi gas sono formati da atomi che hanno una massa e di conseguenza sono soggetti alla forza di gravità che li spinge verso la superficie terrestre. Di conseguenza è nella troposfera (ovvero nel primo strato dell'atmosfera) spesso 8 km ai poli e 16 all'equatore che si concentrano la maggior parte dei gas (circa il 75%). Il resto si trova negli strati superiori (stratosfera in particolare). Sono da scartare le altre risposte per due ragioni, 5 km è uno spesso troppo piccolo per la troposfera che è al minimo spesso 8 km all'equatore, mentre 100 km e 200 km sono spessori troppo grandi e che superano di gran lunga lo spessore massimo della troposfera.*

03. Sapendo che la temperatura della troposfera diminuisce ogni 1000 m di altitudine di una quantità all'incirca fissa (che dovresti conoscere), calcola il valore della temperatura sulla superficie terrestre sapendo che a 2000 m la temperatura vale 4°C

svolgimento dei calcoli:

La temperatura nella troposfera diminuisce con l'aumentare della quota secondo un gradiente termico verticale che vale 6°C ogni 1Km ovvero 6°C ogni 1000 metri. In uno spazio di quota di 2000 metri la differenza di temperatura sarà di 12°C (= 6°C x 2 Km). Ora scendendo di quota la temperatura dell'aria nella troposfera aumenta e pertanto questa differenza di temperatura andrà aggiunta alla temperatura misurata a 2000 m di quota che in questo caso è di 4°C:

$$t = 4^{\circ}\text{C} - 12^{\circ}\text{C} = 16^{\circ}\text{C}$$

04. In una zona costiera nelle ore notturne:

- l'alta pressione si trova sopra l'entroterra e la bassa pressione sopra il mare, per questo spira un vento con direzione dall'entroterra
- la bassa pressione si trova sopra l'entroterra e l'alta pressione sopra il mare, per questo spira un vento con direzione dall'entroterra
- l'alta pressione si trova sopra l'entroterra e la bassa pressione sopra il mare, per questo spira un vento con direzione dal mare
- la bassa pressione si trova sopra l'entroterra e l'alta pressione sopra il mare, per questo spira un vento con direzione dal mare

L'ALTA PRESSIONE SI TROVA SOPRA L'ENTROTERRA E LA BASSA PRESSIONE SOPRA IL MARE, PER QUESTO SPIRA UN VENTO CON DIREZIONE DALL'ENTROTERRA. *La domanda si riferisce alla brezza di Terra. Si tratta di un vento caratteristico delle zone di costa originato dal fatto che durante la notte il mare (che si è scaldato durante il giorno) si raffredda e scalda l'aria sovrastante che di conseguenza si espande e diviene più leggera e sale determinando così una zona di bassa pressione. Sulla terraferma invece il raffreddamento è più rapido e l'aria si raffredda dando origine ad una zona di alta pressione. In questo modo spira aria dalla terraferma al mare.*

05. Le aree di minore pressione atmosferica sono generate da masse d'aria (scegli la risposta corretta):

- calde e secche
- calde e umide
- fredde e secche
- fredde e umide

CALDE E UMIDE. *Questo perché è la condizione nella quale l'aria è più leggera in assoluto. Infatti l'aria calda è più leggera di quella fredda e l'aria umida è più leggera dell'aria secca (questo perché il vapore acqueo pesa meno dell'aria).*

06. La temperatura dell'atmosfera (scegli la risposta errata):

- diminuisce con la quota nella troposfera
- prima diminuisce poi aumenta con la quota nella stratosfera
- aumenta con la quota nella mesosfera
- aumenta con la quota nella termosfera

AUMENTA CON LA QUOTA NELLA MESOSFERA. La risposta è errata perché nella mesosfera i gas (poco presenti) sono estremamente rarefatti e pertanto esiste poca materia che possa assorbire calore. Esatte sono le altre tre proposte di risposta. Nella troposfera la temperatura diminuisce con la quota (confronta con la domanda n. 1 risposta 2 e domanda n. 2). Nella stratosfera, che viene immediatamente dopo la troposfera, la temperatura prima diminuisce poi aumenta con la quota in quanto è presente lo strato dell'ozono che assorbe i raggi ultravioletti dei raggi solari e pertanto si scalda. Nella termosfera, che viene dopo la mesosfera, la temperatura sale con la quota in quanto (siamo ormai verso il termine dell'atmosfera e quindi più lontano dalla Terra e più vicini a Sole) è maggiore l'intensità delle radiazioni provenienti dal Sole.

07. Gli alisei (scegli la risposta errata):

- sono venti costanti
- sono diretti dall'Equatore verso i Tropici
- sono venti che spirano al suolo nella cella di Hadley
- sono deviati verso occidente

SONO DIRETTI DALL'EQUATORE VERSO I TROPICI. Gli alisei sono venti della bassa troposfera che hanno come caratteristiche quelle di essere venti costanti, essere diretti dai tropici all'equatore e (pertanto) di formarsi in corrispondenza della cella di Hadley.

08. L'ozono (scegli la risposta errata):

- è responsabile dell'effetto serra
- è un gas con formula chimica O₃
- è presente nella stratosfera
- si forma dall'ossigeno per azione dei raggi UV

E' RESPONSABILE DELL'EFFETTO SERRA. L'ozono, che chimicamente è una molecola formata da tre atomi di ossigeno e ha formula O₃, di forma nella stratosfera (confronta con la domanda n. 6) in conseguenza dell'assorbimento dei raggi ultravioletti (UV) provenienti dal Sole. Non è pertanto responsabile dell'effetto serra effetto che avviene nella troposfera e non nella stratosfera.

09. La quantità di vapore acqueo contenuto in un dato volume d'aria (scegli la risposta corretta):

- non dipende dalla temperatura dell'aria
- aumenta al diminuire della temperatura dell'aria
- diminuisce al diminuire della temperatura dell'aria
- è minore nell'aria calda che in quella fredda

DIMINUISCE AL DIMINUIRE DELLA TEMPERATURA DELL'ARIA. Il contenuto di vapore acqueo nell'aria dipende dalla temperatura dell'aria stessa. Il legame tra temperatura dell'aria e contenuto di vapore acqueo è di questo tipo: più l'aria è calda maggiore è il contenuto possibile di vapore acqueo, più l'aria è fredda minore è il contenuto di vapore acqueo possibile.

10. I nuclei di condensazione (scegli la risposta corretta):

- favoriscono solo la formazione della grandine
- sono formati da granelli di polvere, granuli di polline o cristalli di sale
- si trovano al centro delle aree di bassa pressione
- sono necessari solo per la formazione della nebbia

SONO FORMATI DA GRANELLI DI POLVERE, GRANULI DI POLLINE O CRISTALLI DI SALE. Perché il vapore acqueo condensi (ovvero si passi da vapore a liquido) bisogna che si raggiunge il punto di rugiada e ci sia la presenza di nuclei di condensazione ovvero piccolissime presenze di materia (come granelli di polvere, etc.) sui quali le goccioline di acqua ci "agganciano" e condensano. Per le altre proposte di risposta: favoriscono solo la formazione della grandine e sono necessari solo per la formazione della nebbia, sono errante in quanto i nuclei di condensazione sono necessari per tutti i processi di condensazione del vapore acqueo; si trovano al centro delle aree di bassa pressione non ha senso perché i nuclei di condensazioni sono formati da particelle di materia molto piccole e l'aria li trasporta ovunque non potendoli selezionare per il loro basso peso.

11. Un'area anticiclonica (scegli la risposta errata):

- è un'area in cui la pressione atmosferica è più alta rispetto alle regioni adiacenti
- è un'area in cui la pressione atmosferica è più bassa rispetto alle regioni adiacenti
- è sede di correnti d'aria discendenti
- è un'area generalmente stabile dove prevale il bel tempo

È UN'AREA IN CUI LA PRESSIONE ATMOSFERICA È PIÙ BASSA RISPETTO ALLE REGIONI ADIACENTI. Un'area anticiclonica è caratterizzata da aria fredda (quindi più densa e pesante) e secca. Queste zone in cui l'aria è più pesante sono dette anche aree ad alta pressione. L'aria essendo più pesante innesca delle correnti discendenti ed essendo secca (bassa o priva di umidità) non presenta nuvole e di conseguenza c'è bel tempo.

12. A quanti mb corrispondono 760 mmHg?

- 1019
- 1013
- 1000
- 999,7

1013. *L'equivalenza che lega tra loro le diverse unità di misura della pressione atmosferica è la seguente $76 \text{ cm Hg} = 760 \text{ mm Hg} = 1 \text{ atm} = 1013,2 \text{ mb} = 1013,2 \text{ hPascal}$.*

13. Le varie onde elettromagnetiche si differenziano per

- colore
- temperatura
- lunghezza d'onda ed energia trasportata
- distanze percorse

LUNGHEZZA D'ONDA ED ENERGIA TRASPORTATA. *Lo spettro solare è composto da onde elettromagnetiche che hanno diversa lunghezza d'onda, si va da quelle a lunghezza d'onda più piccola, i raggi gamma, a quelli con lunghezza d'onda più grande, le onde radio, passando per i raggi X, i raggi ultravioletti (UV), la luce visibile, i raggi infrarossi e le microonde. Ad una lunghezza d'onda minore corrisponde una maggiore quantità di energia trasportata.*

14. In corrispondenza di un fronte (scegli la risposta errata):

- una massa d'aria calda si mescola con una massa d'aria fredda
- si formano estesi sistemi nuvolosi
- al suolo l'aria fredda, più pesante, si incunea sotto quella calda
- la superficie di contatto tra la massa d'aria fredda e quella d'aria calda assume una forma inclinata

UNA MASSA D'ARIA CALDA SI MESCOLO CON UNA MASSA D'ARIA FREDDA. *Lungo un fronte le due masse di aria, quella calda e quella fredda, non si mescolano ma si influenzano reciprocamente per la differenza di temperatura. Confronta con la domanda n. 1 risposta 1.*

15. Le correnti orientali spirano

- nella bassa troposfera alle latitudini equatoriali
- nell'alta troposfera a quasi tutte le latitudini
- nell'alta troposfera alle latitudini equatoriali

NELL'ALTA TROPOSFERA ALLE LATITUDINI EQUATORIALI. *Le correnti occidentali come le correnti orientali sono venti dell'alta troposfera. Quelle orientali spirano alle latitudini equatoriali mentre quelle occidentali spirano alle medie e alte latitudini.*

16. Lo strumento che misura la velocità del vento si chiama

- igrometro
- barometro
- anemoscopio
- anemometro

ANEMOMETRO. *L'igrometro misura l'umidità relativa, il barometro la pressione atmosferica e l'anemoscopio la direzione dei venti.*

17. Quale tra le seguenti masse d'aria esercita la pressione maggiore, a parità di tutte le altre condizioni?

- aria con U.R. del 10%
- aria con U.R. del 30%
- aria con U.R. del 40%
- aria con U.R. del 65%

ARIA CON U.R. DEL 10%. *Il valore dell'umidità relativa ci dice quanto vapore acqueo è presente in percentuale rispetto alla quantità massima che può contenere un metro cubo di aria ad una determinata temperatura. Più alto è il valore dell'umidità relativa presente nell'aria e minore sarà il suo peso in quanto l'aria più contiene umidità più è leggera. Confronta con la domanda 9.*

18. Un fronte caldo si forma quando

- una massa d'aria calda si muove verso una zona occupata da aria più fredda
- una massa d'aria fredda si muove verso una zona occupata da aria più calda
- una massa d'aria calda incontra una montagna ed è costretta a salire di quota
- una massa d'aria calda e umida staziona sopra un oceano

UNA MASSA D'ARIA CALDA SI MUOVE VERSO UNA ZONA OCCUPATA DA ARIA PIÙ FREDDA. *Confronta con la domanda n. 1 risposta 1.*

19. Gli alisei spirano

- dalle alte pressioni polari alle basse pressioni subpolari
- dalle alte pressioni subtropicali alle basse pressioni subpolari
- dalle alte pressioni subtropicali alle basse pressioni equatoriali
- dalle alte pressioni polari alle basse pressioni equatoriali

DALLE ALTE PRESSIONI SUBTROPICALI ALLE BASSE PRESSIONI EQUATORIALI. Confronta con la domanda 7.

20. L'atmosfera terrestre (due risposte esatte)

- è costituita principalmente da azoto
- riflette una parte della radiazione solare in arrivo
- ha una composizione costante per tutto il suo spessore
- ha una temperatura che aumenta sempre con l'aumentare della quota

È COSTITUITA PRINCIPALMENTE DA AZOTO. Confronta con la domanda n. 2.

RIFLETTE UNA PARTE DELLA RADIAZIONE SOLARE IN ARRIVO. Le radiazioni solari subiscono riflessione, rifrazione ed assorbimento da parte dell'atmosfera.

Le altre proposte di risposta sono errate in quanto: la composizione non è costante in tutto il suo spessore perché i gas si concentrano maggiormente nella troposfera (confronta con la domanda n.2). La temperatura varia a seconda dello strato in cui ci si trova (confronta con la domanda n.6).

21. Il passaggio di stato dell'acqua dallo stato solido a vapore è detto

- liquefazione
- sublimazione
- evaporazione
- brinamento

SUBLIMAZIONE. La liquefazione (sinonimo di condensazione) è il passaggio di stato da vapore a liquido. Evaporazione è il passaggio di stato da liquido a vapore (è l'inverso della condensazione). Brinamento è il passaggio di stato di vapore a solido.

22. Quali tra le seguenti ha una lunghezza d'onda maggiore

- microonde
- raggi UV
- raggi X
- onde radio

ONDE RADIO. Confronta con la domanda n. 13.

23. Il bilancio termico della Terra è definito

- dalla differenza tra l'energia solare assorbita e l'energia riflessa dall'atmosfera
- dalla differenza tra l'energia solare assorbita e l'energia riflessa dalla Terra
- dalla differenza tra l'energia solare assorbita e l'energia assorbita dall'atmosfera
- dalla differenza tra l'energia solare assorbita e l'energia assorbita dalla Terra

DALLA DIFFERENZA TRA L'ENERGIA SOLARE ASSORBITA E L'ENERGIA RIFLESSA DALLA TERRA. Nel caso in cui l'energia solare assorbita è maggiore di quella riflessa (ovvero quella rinviata nello spazio e che non entra nel sistema Terra) l'atmosfera e la Terra si riscaldano.

24. Sapendo che la pressione negli strati più bassi dell'atmosfera varia ogni 8 metri di altitudine di una quantità all'incirca fissa (che dovresti conoscere), calcola il valore della pressione sulla superficie terrestre sapendo che la pressione atmosferica a 800 m di altezza vale 1026 mb

svolgimento dei calcoli:

La pressione atmosferica varia nella troposfera secondo un gradiente barico verticale che vale 1 mbar ogni 8 metri. Di conseguenza in 800 metri la variazione è di 100 mbar (800 / 8). Sapendo che la pressione atmosferica aumenta con il diminuire della quota questa differenza andrà sommata al valore della pressione atmosferica di 1026 mbar presente sulla superficie terrestre:

$$p = 1026 + 100 = 1126 \text{ mbar}$$

25. Quali tra i seguenti venti tipici del Mediterraneo spira da SUD (due risposte esatte)?

- bora
- maestrale
- tramontana
- grecale
- scirocco
- fohn
- libeccio

LIBECCIO E SCIROCCO. La bora spira da NE. Il maestrale spira da N o NO. La tramontana spira da N. Il grecale spira da NE. Il fohn spira da N.

26. L'umidità assoluta U.A. viene misurata in

- percentuale
- grammi
- °C
- mm Hg

GRAMMI. In percentuale viene misurata l'umidità relativa. In °C la temperatura. In mm Hg la pressione atmosferica (confronta con la domanda 12).

27. Durante il mese di luglio nel subcontinente indiano è presente il monsone estivo pertanto

- il clima è caldo e umido con venti con direzione SUD-NORD
- il clima è caldo e umido con venti con direzione NORD-SUD
- il clima è freddo e secco con venti con direzione SUD-NORD
- il clima è freddo e secco con venti con direzione NORD-SUD

IL CLIMA È CALDO E UMIDO CON VENTI CON DIREZIONE SUD-NORD. Il clima è sicuramente caldo visto che è il mese di luglio e siamo nell'emisfero boreale. Il vento poi spira da SUD a NORD in quanto il continente si scalda maggiormente rispetto all'oceano indiano stabilendo così sullo stesso continente un centro bassa pressione che richiama aria umida dall'oceano. In questo periodo si verifica intense piogge.

28. A quanti gradi Celsius corrispondono 83° Fahrenheit?

svolgimento dei calcoli

Per la trasformazione dei °C in °F e viceversa si utilizza la proporzione:

$$^{\circ}C : 100 = (^{\circ}F - 32) : 180$$

da cui si ricava:

$$^{\circ}C = 100(^{\circ}F - 32) / 180$$

Sostituendo i valori assegnati:

$$^{\circ}C = 100(85 - 32) / 180 = 28,3^{\circ}C$$

29. Una massa d'aria ha una umidità relativa pari al 65% e la sua temperatura è di 12°C. A quanto corrisponde il contenuto di vapore acqueo in grammi se a quella temperatura la quantità di vapore acqueo per metro cubo d'aria satura vale 10,60 grammi?

svolgimento dei calcoli

L'umidità relativa è definita dal rapporto percentuale tra il contenuto di vapore acqueo e il contenuto massimo di vapore acqueo contenuto a quella data temperatura. In questo caso il risultato cercato, ovvero i grammi di vapore acqueo contenuto, è pari al 65% del massimo contenuto di vapore acqueo a 12°C ovvero 10,60 grammi:

$$0,65 \cdot 10,60 = 6,89 \text{ grammi}$$

30. In una località vengono rilevate le temperature minime e massime nel corso di una settimana. I valori sono i seguenti:

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
t min	18	20	19	15	14	13	15
t max	24	26	26	23	21	20	21
Escursione termica	6	6	7	8	7	7	6
t media giornaliera	21	23	22,5	19	17,5	16,5	18

I valori sono stati ricavati con il medesimo procedimento riportato nel file Verifica 1 atmosfera FILA 1 ovvero la soluzione della verifica della fila 1.

Temperatura media settimanale = 19,6°C.