

Nome e cognome \_\_\_\_\_ classe \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_

**01. In ciascuna frase cancella il termine sbagliato scegliendo tra i due in neretto:**

- Lo strato più basso dell'atmosfera si chiama **troposfera / stratosfera**

**TROPOSFERA** e' lo strato più basso dell'atmosfera e a contatto con la superficie terrestre. In questo strato, spesso dagli 8 km ai poli ai 16 all'equatore, avvengono i fenomeni meteorologici perché in esso si concentra la maggior parte dei gas (azoto, ossigeno, anidride carbonica, etc.) e del vapore acqueo. La stratosfera è lo strato successivo alla troposfera.

- Lo strumento che serve a misurare l'umidità nell'aria è detto **barometro / igrometro**

**L'IGROMETRO** è lo strumento per misurare l'umidità relativa mentre il barometro è utilizzato per la misura della pressione atmosferica.

- Le aree ad alta pressione atmosferica sono dette **cicloniche / anticicloniche**

**ANTICICLONICHE** sono le aree di alta pressione mentre le zone cicloniche sono caratterizzate da bassa pressione.

- I venti **alisei / orientali** sono venti che fanno parte della cella convettiva di Hadley

**ALISEI** sono i venti della bassa troposfera generati nella cosiddetta cella convettiva di Hadley: le masse d'aria alle latitudini equatoriali si riscaldano e si caricano di umidità per l'alta evaporazione e diventano più leggere in questo modo salgono di altitudine; di conseguenza si raffreddano (diventando più dense e pesanti) e tendono a scendere alle latitudini subtropicali. I venti orientali non esistono.

- Le linee che sulle carte del tempo meteorologico collegano i punti aventi uguale pressione atmosferica sono dette **convettive / isobare**

Le **ISOBARE** sono linee immaginarie che uniscono i punti ad uguale pressione atmosferica. Le linee convettive non esistono.

**02. La massa d'aria che esercita una pressione atmosferica maggiore, a parità di temperatura, è:**

- aria con umidità del 60%
- aria con umidità del 30%
- aria con umidità dell'80%
- aria con umidità del 50%

**ARIA CON UMIDITA' DEL 30%.** Questo perché il vapore acqueo è più leggero dei gas contenuti nell'atmosfera di conseguenza una percentuale minore di umidità, si sta parlando di umidità relativa, a parità di temperatura è più pesante di quella con una umidità relativa maggiore e quindi esercita una pressione maggiore.

**03. Le frasi che seguono riguardano l'atmosfera; indica con una crocetta quelle sbagliate:**

- il vapore acqueo è presente nell'atmosfera in quantità variabile con l'altitudine e con la temperatura
- il gas più abbondante nell'atmosfera è l'ossigeno
- l'ozono è un gas che facilita il passaggio delle radiazioni ultraviolette
- la pressione atmosferica diminuisce all'aumentare dell'altitudine
- i fenomeni meteorologici avvengono nella stratosfera
- l'aria umida è più leggera dell'aria secca
- quando un fronte di aria fredda ne incontra uno d'aria calda, lo risale e si formano nubi e pioggia

**IL GAS PIU' ABBONDANTE NELL'ATMOSFERA E' L'OSSIGENO.** E' errata in quanto il gas più abbondante è l'azoto con il 78% segue l'ossigeno con il 21%.

**L'OZONO È UN GAS CHE FACILITA IL PASSAGGIO DELLE RADIAZIONI ULTRAVIOLETTE.** E' errata. Infatti l'ozono, che è una molecola formata da tre atomi di ossigeno, blocca le radiazioni ultraviolette dei raggi solari che altrimenti si rivelerebbero molto pericolose per gli animali (uomo incluso) in quanto hanno una bassa lunghezza d'onda e sono molto penetranti. L'ozono si trova nella stratosfera lo strato dell'atmosfera successivo alla troposfera.

**I FENOMENI METEOROLOGICI AVVENGONO NELLA STRATOSFERA.** E' errata in quanto nella stratosfera non sono presenti gas e vapore acqueo a sufficienza perché si realizzino fenomeni meteorologici come la pioggia o la neve. Può solo avvenire la formazione di nubi madreperlacee formate dalle rare molecole di acqua presenti.

**QUANDO UN FRONTE DI ARIA FREDDA NE INCONTRA UNO D'ARIA CALDA, LO RISALE E SI FORMANO NUBI E PIOGGIA.** E' errata in quanto l'aria fredda è più densa e pesante dell'aria calda e pertanto non può risalirla.

**04. 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 a 3000 m di quota se la temperatura sulla superficie terrestre è di 20°C**

*svolgimento dei calcoli:*

*La temperatura nella troposfera diminuisce con l'aumentare della quota secondo un gradiente termico verticale che vale 6°C ogni Km ovvero 6°C ogni 1000 metri. In uno spazio di quota di 3000 metri la differenza di temperatura sarà di 18°C (= 6°C x 3 Km). Ora salendo di quota la temperatura dell'aria nella troposfera diminuisce e pertanto questa differenza di temperatura andrà sottratta alla temperatura misurata sulla superficie terrestre che in questo caso è di 20°C:*

$$t = 20^{\circ}\text{C} - 18^{\circ}\text{C} = 2^{\circ}\text{C}$$

**05. Le perturbazioni atmosferiche si verificano nella (scegli la risposta corretta):**

- geosfera
- stratosfera
- troposfera
- idrosfera

**TROPOSFERA.** Errate sono le risposte geosfera (non c'entra nulla in quanto la geosfera riguarda la Terra solida), stratosfera (confronta con la domanda n. 3 terza risposta errata), idrosfera (non c'entra nulla perché l'idrosfera riguarda la sfera dell'acqua).

**06. Per area ciclonica si intende (scegli la risposta corretta):**

- una zona atmosferica di bassa pressione con masse d'aria ascendenti
- una zona atmosferica particolarmente calda che genera venti molto violenti
- una zona atmosferica di alta pressione con masse d'aria discendenti
- una zona atmosferica particolarmente fredda con assenza di venti

**UNA ZONA ATMOSFERICA DI BASSA PRESSIONE CON MASSE D'ARIA ASCENDENTI.** Le aree cicloniche, dette anche di bassa pressione, si caratterizzano per la presenza di aria calda e di conseguenza leggera.

**07. Nella stratosfera (scegli la risposta errata):**

- la temperatura prima diminuisce poi aumenta con la quota
- è presente lo strato di ozono
- viene assorbita la maggior parte delle radiazioni UV
- avvengono le aurore boreali

**AVVENGONO LE AUREE BOREALI.** Le aurore boreali si verificano nella termosfera e sono fenomeni luminosi che avvengono di notte nelle regioni polari e sono dovute alla interazione fra particelle elettricamente cariche provenienti dal Sole e particelle di gas che colpite assorbono energia e la rilasciano sotto forma di luce.

**08. L'anidride carbonica dell'aria (scegli la risposta errata):**

- assorbe le radiazioni ultraviolette
- è uno dei principali responsabili dell'effetto serra
- assorbe le radiazioni infrarosse
- è utilizzata dalle piante per la fotosintesi

**ASSORBE LE RADIAZIONI ULTRAVIOLETTE.** Le radiazioni ultraviolette (UV) che fanno parte dello spettro solare delle radiazioni provenienti dal Sole vengono assorbite dall'ozonofera presente nella stratosfera (confronta con la domanda n. 3 risposta 2).

**09. I venti polari (scegli la risposta errata):**

- sono venti periodici
- fanno parte della cella polare
- sono diretti dai Poli verso i Circoli polari
- sono deviati verso occidente

**SONO VENTI PERIODICI.** Sono venti presenti nella bassa troposfera che spirano con continuità come gli alisei e i venti occidentali.

**10. La brezza di terra (scegli la risposta errata):**

- è un vento periodico
- è determinata da un'alta pressione sul mare
- spira durante la notte
- è un flusso d'aria dalla terraferma verso il mare

**È DETERMINATA DA UN'ALTA PRESSIONE SUL MARE.** 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.

**11. La tabella mostra i valori della pressione atmosferica (espressa in millibar) misurata a Milano e a Genova in due giorni successivi:**

	MILANO	GENOVA
I° giorno	980	1020
II° giorno	1010	1030

In quale direzione si muove l'aria nei due giorni di rilevazione? **DA GENOVA A MILANO.** Questo perché il vento va dalle zone di alta pressione alle zone di bassa pressione.

In quale giorno la velocità del vento è stata maggiore? **NEL I° GIORNO.** Questo perché la velocità del vento dipende dal gradiente barico orizzontale ovvero dalla differenza di pressione tra un centro di alta pressione e un centro di bassa pressione. Nel primo giorno infatti ci sono 40 mbar di differenza di pressione tra Genova e Milano e nel secondo solo 20.

**12. Le nuvole (scegli la risposta corretta):**

- si formano soprattutto nelle aree di alta pressione
- sono costituite da goccioline del diametro di circa un millimetro
- si formano soprattutto nelle aree cicloniche
- si formano di più ai Poli che all'Equatore

**SI FORMANO SOPRATTUTTO NELLE AREE CICLONICHE.** Le altre tre proposte di risposta vanno escluse in quanto: si formano soprattutto nelle aree di alta pressione è errata perché nelle zone di alta pressione l'aria è fredda e secca; sono costituite da goccioline del diametro di circa un millimetro è errata perché queste dimensioni sono troppo grandi per le gocce che precipiterebbero per il troppo peso nelle nuvole le gocce d'acqua non superano gli 0,01 mm; si formano di più ai Poli che all'Equatore è errata perché ai Poli si ha aria fredda e secca mentre all'Equatore aria calda e umida pertanto le nuvole è più facile che si formino all'Equatore che ai Poli.

**13. Una massa d'aria è (scegli la risposta corretta):**

- la zona in cui si scontrano un vento caldo e uno freddo
- una porzione estesa di atmosfera uniforme per temperatura ed umidità
- una porzione estesa di atmosfera in cui il tempo è sempre bello
- lo stato dell'atmosfera nell'arco di decine di anni

**UNA PORZIONE ESTESA DI ATMOSFERA UNIFORME PER TEMPERATURA ED UMIDITÀ.** Le altre tre proposte di risposta sono errate in quanto: la zona in cui si scontrano un vento caldo e uno freddo è errata perché si sta parlando di due masse di aria con caratteristiche diverse (una fredda e una calda e di conseguenza con contenuto di umidità diverso), una porzione estesa di atmosfera in cui il tempo è sempre bello è errata perché una massa d'aria è tale anche quando il tempo è brutto, lo stato dell'atmosfera nell'arco di decine di anni è errata perché le caratteristiche di temperatura e umidità di una massa d'aria possono variare anche diverse volte nell'arco di alcune ore nella stessa giornata.

**14. Le nuvole (scegli la risposta errata):**

- sono formate da goccioline d'acqua molto piccole
- si formano soprattutto in corrispondenza delle aree di alta pressione
- si formano a seguito della condensazione del vapore acqueo
- di formano a seguito del raffreddamento di una massa d'aria che sale

**SI FORMANO SOPRATTUTTO IN CORRISPONDENZA DELLE AREE DI ALTA PRESSIONE.** Nelle zone di alta pressione l'aria è più pesante proprio perché ha poca umidità e pertanto non si possono formare nuvole. Confronta con la domanda n. 12.

**15. Indica se le seguenti frasi sono vere (V) o false (F):**

- F** L'aria contiene una quantità fissa di vapore acqueo  
*Il contenuto di vapore acqueo e quindi di umidità nell'aria dipende dalla temperatura dell'aria stessa e pertanto varia.*
- F** Le nubi derivano dalla solidificazione del vapore acqueo  
*Se così fosse non ci sarebbe il tempo per la formazione delle nuvole perché con la solidificazione del vapore acqueo (brinamento) si formerebbe ghiaccio. Le nuvole si formano per l'evaporazione dell'acqua e pertanto l'evaporazione.*
- F** Lungo i versanti delle Alpi spira spesso il fohn, un vento freddo e umido  
*E' vero solo il fatto che il fohn è un vento tipico delle zone alpine ma è caldo e secco.*
- V** Nelle aree di alta pressione l'aria, scendendo, si riscalda e può quindi contenere una maggiore quantità di vapore acqueo  
*Nelle zone di alta pressione l'aria è più fredda e pesante e scende verso la superficie terrestre qui al contatto con la terra si riscalda e pertanto si carica di umidità divenendo più leggera e di conseguenza si rialza verso quote maggiori (è il funzionamento della cella convettiva).*
- V** La bora è un vento freddo e violento che proviene da nord-est  
*E' un vento tipico della zona di Trieste.*

**16. Segna quali tra i seguenti sono "gas serra" (quattro risposte esatte)**

- ossigeno
- azoto
- vapore acqueo
- metano
- anidride carbonica
- ossidi di azoto
- idrogeno

**VAPORE ACQUEO, METANO, ANIDRIDE CARBONICA, OSSIDI DI AZOTO.** La differenza tra questi gas è che il vapore acqueo e l'anidride carbonica sono presenti in modo naturale nell'atmosfera e contribuiscono al riscaldamento naturale del pianeta. Attraverso le attività umane però questi due gas, ai quali si aggiungono gli ossidi di azoto e il metano, amplificano l'effetto serra surriscaldando il pianeta cosa che favorisce tra l'altro la evaporazione e di conseguenza l'aumento di vapore acqueo nell'atmosfera.

**17. Le nuvole vengono distinte principalmente in base**

- alla latitudine a cui si formano
- alla loro temperatura di formazione
- al loro colore
- alla loro forma

**ALLA LORO FORMA.** E si suddividono in strato, cumulo e nembo a seconda della quota alla quale si formano negli intervalli tra 6 e 13 Km, 2 e 6 Km e sotto i 2 Km di altezza dal livello del mare.

**18. Lo spostamento di aria da zone anticicloniche verso zone cicloniche si chiama**

- ciclone tropicale
- ciclone extratropicale
- vento
- tifone

**VENTO.** Che è originato dallo spostamento di masse d'aria dalle zone di alta pressione (anticicloniche) a quelle di bassa pressione (cicloniche).

**19. La maggior parte del vapore acqueo atmosferico è concentrata**

- nell'ozonosfera
- nella stratosfera
- nella termosfera
- nella troposfera

**NELLA TROPOSFERA.** Confronta con la domanda 3 risposta 3 e la domanda 5.

**20. I monsoni, incontrando la catena dell'Himalaya, provocano forti piogge sull'India settentrionale. Arrivati sull'altopiano del Tibet (ovvero ancora più a nord) questi venti**

- sono più umidi
- sono più veloci
- sono più asciutti
- non hanno subito alcuna variazione

**SONO PIÙ ASCIUTTI.** I monsoni sono masse di aria molto umide. Durante il periodo estivo si spostano nel subcontinente indiano verso nord e qui, salendo di quota perché si scontrano con la catena himalayana, scaricano intense piogge. Oltrepassate le montagne risultano essere più asciutti.

**21. Le correnti a getto si muovono**

- da EST e OVEST in entrambi gli emisferi
- da OVEST a EST in entrambi gli emisferi
- da EST a OVEST nell'emisfero settentrionale e da OVEST a EST nell'emisfero meridionale
- da EST a OVEST nell'emisfero meridionale e da OVEST a EST nell'emisfero settentrionale

**DA OVEST A EST IN ENTRAMBI GLI EMISFERI.** Le correnti a getto sono legate alle correnti occidentali che hanno una direzione OVEST-EST in entrambi gli emisferi.

**22. Le nuvole basse si formano**

- soltanto in prossimità del suolo
- sotto i 2000 m di quota
- tra i 2000 e 8000 m di quota
- sopra gli 8000 m di quota

**SOTTO I 2000 M DI QUOTA.** Confronta con la domanda n. 17.

### 23. Quale è il fenomeno che caratterizza la termosfera?

- le aurore boreali
- la ionizzazione
- la formazione dell'ozono
- i fenomeni meteorologici

**LE AUREE BOREALI.** Confronta con la domanda 7.

### 24. L'albedo è

- la luce proveniente dal Sole e riflessa dall'atmosfera
- il calore proveniente dal Sole e riflesso dall'atmosfera
- la luce proveniente dal Sole e riflessa dalla Terra
- il calore proveniente dal Sole e riflesso dalla Terra

**LA LUCE PROVENIENTE DAL SOLE E RIFLESSA DALL'ATMOSFERA.** Le radiazioni solari che giungono verso la Terra vengono in parte riflesse dall'atmosfera (34%) e non raggiungono mai la superficie terrestre, il resto (66%) viene assorbito dal sistema Terra (47%) e atmosfera (19%).

### 25. 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 a 800 m di quota sapendo che la pressione atmosferica al suolo vale 980 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 diminuisce con l'aumentare della quota questa differenza andrà sottratta al valore della pressione atmosferica di 980 mbar presente sulla superficie terrestre:

$$p = 980 - 100 = 780 \text{ mbar}$$

### 26. Lo strumento che misura la direzione del vento si chiama

- igrometro
- barometro
- anemoscopio
- anemometro

**ANEMOSCOPIO.** L'anemometro misura la velocità del vento, per l'igrometro e il barometro confronta con la domanda 1 risposta 2.

### 27. Il punto di rugiada

- è una temperatura al di sopra della quale in una massa d'aria satura si ha il fenomeno della condensazione
- è una temperatura al di sotto della quale in una massa d'aria satura si ha il fenomeno della condensazione
- è una pressione al di sopra della quale in una massa d'aria satura si ha il fenomeno della condensazione
- è una pressione al di sotto della quale in una massa d'aria satura si ha il fenomeno della condensazione

**È UNA TEMPERATURA AL DI SOTTO DELLA QUALE IN UNA MASSA D'ARIA SATURA SI HA IL FENOMENO DELLA CONDENSAZIONE.** È errata la risposta "è una temperatura al di sopra della quale in una massa d'aria satura si ha il fenomeno della condensazione" in quanto più l'aria è calda e più aumenta l'umidità assoluta ovvero la quantità di vapore acqueo che può contenere. Il punto di rugiada è una temperatura e pertanto le due risposte proposte che parlano di pressione sono errate.

### 28. A quanti gradi Fahrenheit corrispondono 35° Celsius?

*svolgimento dei calcoli*

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

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

da cui si ricava:

$$^{\circ}\text{F} - 32 = \frac{180 \cdot ^{\circ}\text{C}}{100}$$

Infine:

$$^{\circ}\text{F} = \frac{180 \cdot ^{\circ}\text{C}}{100} + 32$$

Sostituendo i valori assegnati:

$$^{\circ}\text{F} = \frac{180 \cdot 35}{100} + 32 = 95^{\circ}$$

29. Una massa d'aria ha una temperatura di 21°C. La quantità di vapore acqueo per metro cubo d'aria satura a quella temperatura è di 18,17 grammi. Quanto vale l'umidità relativa se il contenuto di vapore acqueo misurato è i 6,34 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. Pertanto:*

$$U.R. = \frac{6,34}{18,17} \cdot 100 = 34,9\%$$

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	-3	-6	0	-8	-2	-3	0
t max	2	5	2	8	3	-2	1
Escursione termica	5	11	2	16	5	1	1
t media giornaliera	-0,5	-0,5	1	0	0,5	-2,5	0,5

**Completa la tabella.**

*L'escursione termica è definita come il numero di gradi di differenza tra la temperatura massima e la temperatura minima ed è un valore assoluto pertanto non ha segno positivo o negativo. Pertanto per calcolare l'escursione termica bisogna applicare la formula:*

$$\Delta t = t_{\max} - t_{\min}$$

*Per calcolare la temperatura media bisogna applicare la formula:*

$$t_{\text{media}} = \frac{t_{\min} + t_{\max}}{2}$$

**La temperatura media settimanale è pari a:**

**La temperatura media della settimana è data dalla media delle temperatura medie giornaliere, ovvero**

$$t_{\text{mediasettimanale}} = \frac{t_{\text{medialun}} + t_{\text{mediamar}} + t_{\text{mediamer}} + t_{\text{mediagio}} + t_{\text{mediaven}} + t_{\text{mediasab}} + t_{\text{mediadom}}}{7}$$

$$t_{\text{mediasettimanale}} = \frac{-0,5 - 0,5 + 1 + 0 + 0,5 - 2,5 + 0,5}{7} = -0,21^{\circ}\text{C}$$