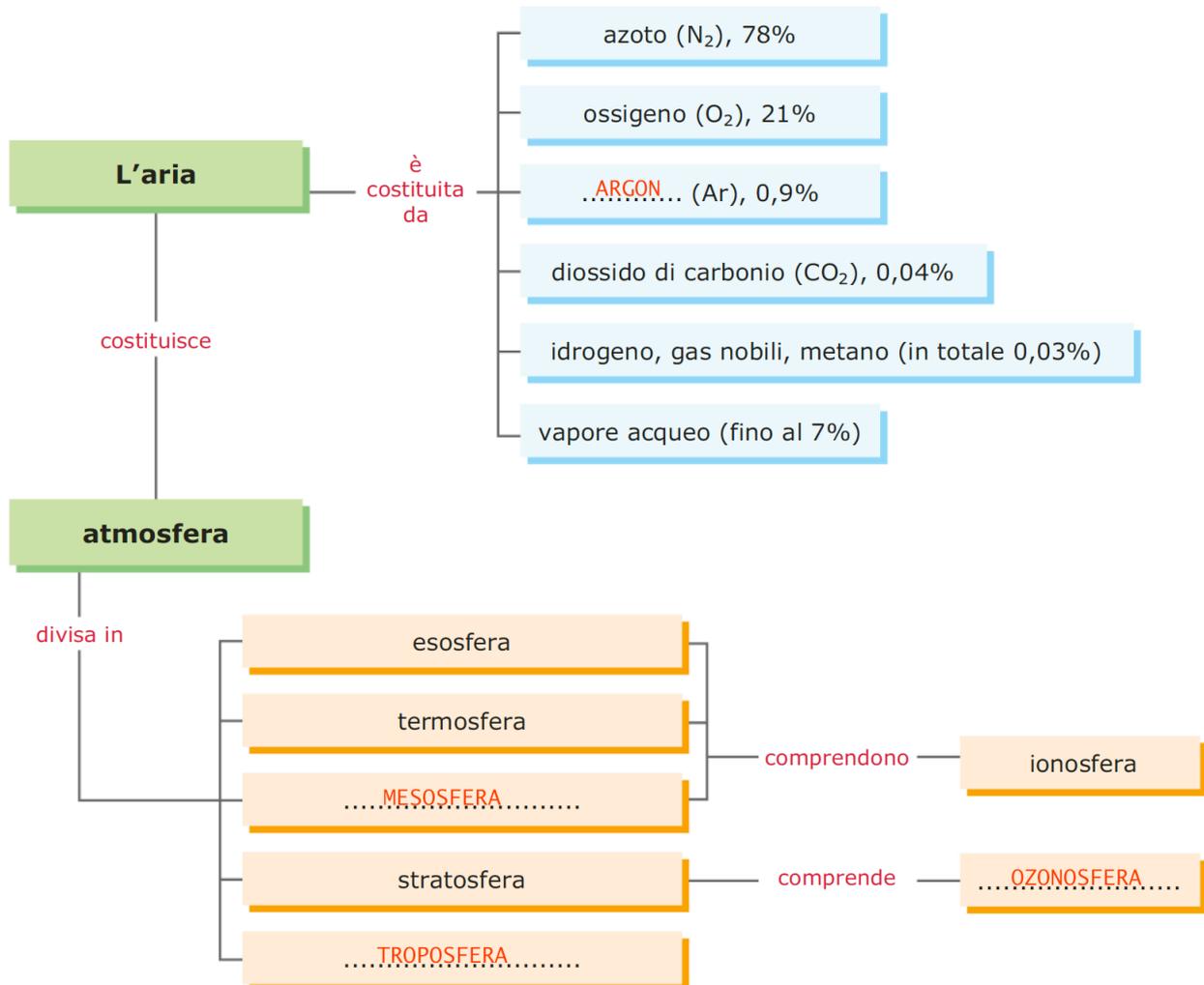


## Soluzioni degli esercizi del testo

### Lavorare con le mappe

1.



2. Risposta aperta.

3. Risposta aperta.

4. Risposta aperta.

5. La Terra genera un campo magnetico planetario, come se al suo interno vi fosse una barra magnetizzata, inclinata di circa 11° rispetto all'asse terrestre. Il campo magnetico terrestre devia le particelle cariche elettricamente che provengono dal Sole o che si formano a causa delle radiazioni ionizzanti e sono pericolose per la salute di tutti gli organismi viventi; esse si dispongono a grande distanza dalla superficie terrestre formando due strati, detti fasce di Van Allen, senza raggiungere il suolo. Nelle regioni polari le linee di forza si concentrano e permettono alle cariche elettriche di avvicinarsi al suolo, dove l'interazione con i gas atmosferici genera il fenomeno delle aurore polari.

### Conoscenze e abilità

1. B

- 2. A
- 3. A
- 4. D
- 5. C
- 6. A
- 7. B
- 8. A
- 9. C
- 10. C
- 11. B
- 12. C

- 13. miscuglio, vapore acqueo, N<sub>2</sub>, 78, O<sub>2</sub>, 21, Ar, 0,9.
- 14. diminuisce, -55, stratosfera, gradiente, negativo.
- 15. calda, fredda; moti convettivi, meteorologici.
- 16. corte, lunghe, termico, riscaldamento; gradiente.
- 17. a onde lunghe, tutte, basso, innalzare.
- 18. 10, 50; gradiente, positivo, aumenta, convettivi.
- 19. ultraviolette, scissione; ozono, O<sub>3</sub>, scindono, ultraviolette.
- 20. 60, 450, elettroni; aurore polari.
- 21. troposfera, visibili, corte; lunghe, termico, riscaldare; infrarosse, lunghe, direzioni.

- 22. F
- 23. F
- 24. F
- 25. V
- 26. F
- 27. F
- 28. F
- 29. V
- 30. V
- 31. V
- 32. V

33. L'aria secca è composta da azoto (circa il 78%), ossigeno (circa 21%) e argon (0,9%); nel restante 0,1% vi sono percentuali minime di alcuni altri gas (anidride carbonica, idrogeno e gas nobili).

34. La composizione dell'aria viene espressa in aria secca, perché l'acqua gassosa, ossia il vapore acqueo, è presente nell'atmosfera in concentrazioni variabili, fino al 7%. La quantità di acqua gassosa che può essere dispersa nell'aria senza condensare aumenta con la temperatura. Più la temperatura dell'aria è alta, più vapore acqueo può essere presente; più la temperatura dell'aria è bassa, meno vapore acqueo può essere presente.

35. Il gradiente termico verticale è la variazione della temperatura atmosferica nella direzione verticale. Se la temperatura diminuisce con l'aumento di quota, il gradiente termico verticale è negativo, mentre se aumenta il segno del gradiente è positivo. Ogni strato atmosferico è separato dal successivo per l'inversione del segno del gradiente termico:

- nella troposfera la temperatura diminuisce dal basso verso l'alto fino a un valore di circa -55 °C nella tropopausa, pertanto il gradiente termico verticale è negativo;
- nella stratosfera, il gradiente termico verticale diventa positivo, in quanto la temperatura aumenta salendo di quota;

- nella mesosfera la temperatura diminuisce nuovamente con l'altitudine, il gradiente termico è negativo;
- nella termosfera il gradiente termico si inverte raggiungendo, alla quota di 500 km, il valore di 1000 °C. Le temperature sono stimate in base alle velocità medie delle particelle gassose, perciò sono chiamate temperature cinetiche, ma i gas caldissimi sono molto rarefatti, quindi non riescono a riscaldare la materia con cui vengono in contatto;
- nell'esosfera le temperature cinetiche aumentano ancora, mentre l'aria è composta quasi unicamente da idrogeno ed elio.

All'altitudine di 1500 km la composizione, la densità e la temperatura dell'atmosfera sono ormai indistinguibili da quelle dello spazio interplanetario.

**36.** Nella stratosfera la composizione dell'aria è quasi la stessa di quella troposferica ma la sua densità e la sua pressione sono assai inferiori; inoltre, i gas atmosferici intercettano alcune radiazioni solari che non riescono a penetrare negli strati sottostanti. In queste condizioni, nella stratosfera può avvenire una reazione chimica che, negli altri strati, è molto più rara; viene provocata dai raggi ultravioletti e interessa l'ossigeno gassoso, O<sub>2</sub>, con formazione di ozono, O<sub>3</sub>.

**37.** *Electrically charged atoms or molecules (called ions), which form the ionosphere, are created by the action of cosmic rays on neutral atoms and molecules of air. Cosmic rays are ionizing, since photons at high frequencies contain sufficient energy to dislodge an electron from a neutral gas atom or molecule upon absorption, causing the formation of ions.*

**38.** *The magnetosphere is that area of space, around the Earth, controlled by the planet's magnetic field. It is formed by the interaction of the solar wind with Earth's magnetic field. Earth's magnetic field can be viewed as a dipole, with North and South poles like a simple bar magnet. Earth's magnetic axis, the dipole, is inclined at about 11 degrees to Earth's spin axis. Earth is largely protected from the solar wind by its magnetic field, that deflects most of charged particles. Some of the charged particles are captured by the planet's magnetic field causing the formation of Van Allen radiation belts. Over the North and South magnetic poles, Earth's magnetic field causes the auroras.*

### Il laboratorio delle competenze

**39.** Osservando il grafico delle temperature medie estive, si può notare che i dati, dal 1861 al 1981, presentano una media di circa 23 °C, per cui, tenendo conto che dal 1981 al 2010, la temperatura media è pari a 24,3 °C, è possibile ipotizzare una media per l'intero periodo che si attesta attorno ai 23,6 °C.

**40.** *Risposta aperta.*

**41.** *Risposta aperta.*

**42.** *Student's free response.*

**43.** Le radiazioni solari che penetrano nella troposfera fino al suolo sono principalmente quelle visibili e una parte delle infrarosse (IR), che sono suddivise in onde lunghe e onde corte. Gli infrarossi provenienti dal Sole sono costituiti prevalentemente da onde corte, mentre il suolo terrestre a propria volta è capace di emettere radiazioni infrarosse a onde lunghe. Le radiazioni responsabili del riscaldamento dell'aria sono principalmente gli infrarossi a onde lunghe (chiamati nel complesso IR termico), mentre le altre, per esempio quelle visibili o le ultraviolette, lo sono molto meno. La radiazione solare è povera di IR termico, perciò non riesce a riscaldare molto l'atmosfera. Al contrario, il suolo terrestre, che ha ricevuto l'energia della radiazione solare, riemette radiazioni a onde lunghe, ossia proprio la componente dell'infrarosso termico: la troposfera pertanto è riscaldata soprattutto dal suolo e la temperatura diminuisce dal basso verso l'alto (gradiente termico verticale negativo).

**44.** esosfera, mesosfera, stratosfera, troposfera.

