Verifica di fine parte III

Scienze naturali 1 · Parte III · Aria, acqua e rilievo · versione 1.0
Verifica: Verifica di fine parte III · pagine 445–448 del volume completo · estratto per lo studio

Aria, acqua e rilievo (Capitoli 13–16). Tempo: 90 minuti. Punteggio totale: 100 punti. Puoi usare la calcolatrice e la Tabella 14.1 (vapore acqueo a saturazione). Nei calcoli scrivi sempre i passaggi, le unità di misura e il risultato con le cifre significative corrette.

Punteggio. Scelta multipla: 2 punti per ogni risposta corretta (24 punti). Vero o falso: 2 punti ciascuno, 1 punto se la risposta è giusta ma la correzione dell'affermazione falsa manca o è sbagliata (12 punti). Applicare e calcolare: 5 punti ciascuno, di cui 3 per l'impostazione e i passaggi e 2 per il risultato corretto con unità e cifre significative (40 punti). Indagare e argomentare: 6 punti ciascuno, secondo la griglia indicata nelle soluzioni: 2 punti per i concetti scientifici corretti, 2 per la completezza del ragionamento, 2 per la chiarezza e l'uso del lessico specifico (24 punti).

Comprendere e ricordare (12 × 2 punti)

1. ● Lo strato dell'atmosfera che contiene la maggior parte dell'ozono (ozonosfera) è:
   - **A.** la troposfera
   - **B.** la stratosfera
   - **C.** la mesosfera
   - **D.** la termosfera

2. ●● Nell'emisfero boreale, vicino al suolo, i venti intorno a un'area di bassa pressione:
   - **A.** convergono verso il centro girando in senso antiorario
   - **B.** divergono dal centro girando in senso orario
   - **C.** convergono verso il centro girando in senso orario
   - **D.** soffiano esattamente lungo le isobare, senza mai attraversarle

3. ● Il vento che in Italia soffia da nord-ovest si chiama:
   - **A.** scirocco
   - **B.** libeccio
   - **C.** maestrale
   - **D.** grecale

4. ● Il pluviometro è lo strumento che misura:
   - **A.** l'umidità relativa dell'aria
   - **B.** la pressione atmosferica
   - **C.** la velocità del vento
   - **D.** la quantità di precipitazioni, in millimetri

5. ●● Nubi stratiformi che si abbassano e si ispessiscono gradualmente, seguite da pioggia continua e moderata su una fascia ampia, annunciano di solito:
   - **A.** l'arrivo di un fronte caldo
   - **B.** l'arrivo di un anticiclone
   - **C.** un temporale di calore isolato
   - **D.** un tornado

6. ●● Nella classificazione di Köppen il gruppo B comprende:
   - **A.** i climi tropicali umidi, caldi tutto l'anno
   - **B.** i climi temperati con inverni miti
   - **C.** i climi aridi, nei quali l'evaporazione potenziale supera le precipitazioni
   - **D.** i climi polari, con il mese più caldo sotto 10 °C

7. ● Il termoclino è:
   - **A.** la linea che unisce i punti del mare con la stessa salinità
   - **B.** la corrente fredda che scorre sul fondo degli oceani
   - **C.** la zona in cui le onde si frangono
   - **D.** lo strato d'acqua in cui la temperatura diminuisce rapidamente con la profondità

8. ●● Al passaggio di un'onda in mare aperto le particelle d'acqua:
   - **A.** avanzano insieme all'onda fino alla costa
   - **B.** descrivono orbite quasi circolari e tornano circa al punto di partenza: l'onda trasporta energia, non acqua
   - **C.** restano completamente ferme
   - **D.** si spostano solo in verticale, senza alcun moto orizzontale

9. ● Nella zona di ablazione di un ghiacciaio:
   - **A.** la neve che cade in un anno supera quella che fonde
   - **B.** la fusione supera l'accumulo e il ghiacciaio perde massa
   - **C.** la neve si trasforma in nevato
   - **D.** il ghiaccio non si muove

10. ● Il crioclastismo è causato:
    - **A.** dall'aumento di volume dell'acqua che gela nelle fessure delle rocce
    - **B.** dalla dissoluzione del calcare da parte della pioggia
    - **C.** dall'abrasione della sabbia trasportata dal vento
    - **D.** dalla cristallizzazione dei sali nei pori delle rocce

11. ●● Un fiume costruisce un delta alla foce quando:
    - **A.** le maree sono molto ampie
    - **B.** il mare è profondo e agitato da forti correnti
    - **C.** porta poca acqua e pochi sedimenti
    - **D.** i sedimenti che porta sono più di quelli che onde, maree e correnti riescono a disperdere

12. ●● Un fondovalle largo e piatto, chiuso da pareti ripide, con valli laterali che terminano con cascate, è il segno dell'azione:
    - **A.** di un fiume nel suo tratto montano
    - **B.** del vento
    - **C.** di un antico ghiacciaio
    - **D.** del carsismo

Vero o falso (6 × 2 punti; correggi le affermazioni false)

13. ● L'ozono della stratosfera assorbe gran parte della radiazione ultravioletta proveniente dal Sole.

14. ●● L'inversione termica, in cui l'aria vicino al suolo è più fredda di quella sovrastante, favorisce la dispersione degli inquinanti verso l'alto.

15. ● Il clima di una località si ricava dalla media delle condizioni meteorologiche registrate in un solo anno.

16. ●● Una falda freatica è limitata in basso da uno strato impermeabile, mentre in alto comunica con la superficie attraverso il terreno permeabile.

17. ● Le doline sono conche chiuse tipiche delle regioni calcaree, prodotte dalla dissoluzione della roccia o dal crollo di cavità sotterranee.

18. ●● I depositi di una morena sono ben classati, perché il ghiacciaio deposita prima i massi più grossi e poi i materiali più fini.

Applicare e calcolare (8 × 5 punti)

19. ● In una località a 200 m di quota la temperatura è di 22 °C. Usando il gradiente termico medio di 6,5 °C/km, stima la temperatura sulla cima di una montagna vicina, alta 3000 m.

20. ●●● Un barometro a mercurio segna 745 mmHg. Esprimi la pressione in ettopascal e in atmosfere (760 mmHg = 1 atm = 1013,25 hPa). Si tratta di alta o di bassa pressione rispetto al valore normale? Che tempo ti aspetti, di solito, in queste condizioni?

21. ● Aria a 25 °C contiene 15,0 g/m^3 di vapore acqueo. Con la Tabella 14.1 (a 25 °C la saturazione è 23,0 g/m^3) calcola l'umidità relativa e stima fra quali temperature si trova il punto di rugiada.

22. ●●● D'inverno l'aria esterna è a 0 °C con umidità relativa dell'80 % (a 0 °C la saturazione è 4,8 g/m^3). Quest'aria entra in casa e viene riscaldata a 20 °C (saturazione 17,3 g/m^3) senza aggiungere vapore. Calcola l'umidità relativa in casa e spiega perché d'inverno negli ambienti riscaldati l'aria è spesso «secca».

23. ● In una salina si fanno evaporare 250 kg di acqua del Mediterraneo, con salinità 38 ‰. Quanti kilogrammi di sali si ottengono al massimo? Quale pressione totale, in atmosfere, agisce su un sub che si trova a 45 m di profondità in mare?

24. ●●● Un fiume è largo in media 120 m e profondo 3,0 m; la corrente ha velocità media 0,80 m/s. Calcola la portata e il volume d'acqua che passa in un giorno. Quanti giorni impiegherebbe questo fiume a riempire un bacino di 1,0 km^3?

25. ●● Una duna barcana avanza di 15 m all'anno nella direzione del vento verso un'oasi distante 0,60 km. Fra quanti anni la raggiungerà, se la velocità resta costante? Da quale lato della duna si trova l'oasi: dal lato del versante ripido o da quello del versante dolce?

26. ●● Una frana per scivolamento interessa un'area di 300 m × 120 m con uno spessore medio di 8,0 m. Calcola il volume di materiale coinvolto e la sua massa, se la densità del terreno è 2,1 t/m^3. Quanti viaggi di camion da 25 t servirebbero per rimuoverlo?

Indagare e argomentare (4 × 6 punti)

27. ●● Durante un'escursione da Aosta (circa 580 m) al Monte Bianco, un compagno nota che salendo fa sempre più freddo e che al rifugio l'acqua della pasta bolle prima di arrivare a 100 °C. Spiega entrambi i fenomeni, collegando ciò che sai sulla pressione atmosferica, sul gradiente termico e sull'ebollizione (Capitolo 2).

28. ●● Una città sulla costa tirrenica e una città della Pianura Padana, a latitudini simili, hanno temperature medie annue vicine ma escursioni termiche annue diverse. Spiega quale città ha l'escursione maggiore e perché, e descrivi come appariranno i rispettivi climogrammi.

29. ●●● La Corrente del Golfo e la circolazione termoalina trasportano calore verso le alte latitudini. Spiega che cosa muove la circolazione termoalina e perché molti studi temono che la fusione di grandi quantità di ghiaccio della Groenlandia, dovuta al riscaldamento globale, possa indebolirla. Quali conseguenze potrebbe avere per il clima dell'Europa?

30. ●●● Un Comune alpino vuole costruire un nuovo quartiere su un conoide alluvionale allo sbocco di un torrente, su un versante argilloso disboscato. Valuta i rischi, usando ciò che sai sui conoidi, sulle frane e sul consumo di suolo, e proponi almeno tre misure di prevenzione o un'alternativa.

Soluzioni

1. B (2 punti). L'ozonosfera si trova nella stratosfera, fra circa 15 e 35 km di quota; l'assorbimento degli ultravioletti da parte dell'ozono è il motivo per cui lì la temperatura aumenta con la quota. (Cap. 13)

2. A (2 punti). L'aria si muove verso la bassa pressione; la forza di Coriolis la devia verso destra e l'attrito la fa attraversare le isobare: ne risulta una convergenza antioraria. (Cap. 13)

3. C (2 punti). Maestrale da nord-ovest; scirocco da sud-est, libeccio da sud-ovest, grecale da nord-est. (Cap. 13)

4. D (2 punti). 1 mm di pioggia corrisponde a 1 L d'acqua per metro quadrato. (Cap. 14)

5. A (2 punti). Nel fronte caldo l'aria calda sale lentamente su quella fredda: cirri, poi altostrati e nembostrati, e pioggia continua e moderata su una fascia ampia. (Cap. 14)

6. C (2 punti). Il gruppo B è quello dei climi aridi (steppa e deserto), definiti dal bilancio fra precipitazioni ed evaporazione. (Cap. 14)

7. D (2 punti). Sotto lo strato superficiale rimescolato la temperatura cala bruscamente nel termoclino. (Cap. 15)

8. B (2 punti). Le particelle descrivono orbite quasi circolari; l'onda trasporta energia, non acqua. (Cap. 15)

9. B (2 punti). Nella zona di ablazione la fusione supera l'accumulo; la trasformazione in nevato (C) avviene nella zona di accumulo. (Cap. 15)

10. A (2 punti). Gelando l'acqua aumenta di volume di circa il 9 % e allarga le fessure; D è l'aloclastismo. (Cap. 16)

11. D (2 punti). Il delta cresce quando l'apporto di sedimenti prevale sulla loro dispersione; con maree forti si ha invece un estuario. (Cap. 15 e 16)

12. C (2 punti). Sezione a U e valli sospese sono tipiche delle valli glaciali. (Cap. 16)

13. V (2 punti). L'ozono stratosferico assorbe gran parte degli ultravioletti; per questo il suo assottigliamento (buco dell'ozono) è pericoloso. (Cap. 13)

14. F (2 punti). Con l'inversione termica l'aria fredda e densa resta vicino al suolo sotto lo strato più caldo: i moti verticali sono bloccati e gli inquinanti si accumulano, invece di disperdersi. (Cap. 13)

15. F (2 punti). Il clima si ricava dalle medie di almeno 30 anni; le condizioni di un solo anno descrivono il tempo di quell'anno. (Cap. 14)

16. V (2 punti). La falda freatica poggia su uno strato impermeabile ed è in comunicazione con la superficie; quella artesiana è chiusa fra due strati impermeabili. (Cap. 15)

17. V (2 punti). Le doline sono forme carsiche di superficie. (Cap. 16)

18. F (2 punti). Il ghiaccio trasporta e abbandona insieme frammenti di ogni dimensione: le morene sono depositi caotici, non classati; sono i depositi fluviali a essere classati. (Cap. 16)

19. (5 punti) Dislivello = 3000 m − 200 m = 2800 m = 2,8 km; calo = 6,5 °C/km × 2,8 km ≈ 18,2 °C; temperatura in cima ≈ 22 °C − 18,2 °C ≈ 3,8 °C (circa 4 °C). (Cap. 13)

20. (5 punti) 745 mmHg × (1013,25 hPa / 760 mmHg) ≈ 993 hPa; 745 / 760 ≈ 0,980 atm. È inferiore al valore normale (1013 hPa): bassa pressione, di solito associata a nuvolosità e precipitazioni (area ciclonica o passaggio di una perturbazione). (Cap. 13)

21. (5 punti) UR = 15,0 / 23,0 × 100 ≈ 65 %. Con la Tabella 14.1, 15,0 g/m^3 è compreso fra 12,8 g/m^3 (15 °C) e 17,3 g/m^3 (20 °C): il punto di rugiada è fra 15 °C e 20 °C, circa 17 °C. (Cap. 14)

22. (5 punti) Vapore presente = 0,80 × 4,8 g/m^3 ≈ 3,8 g/m^3; a 20 °C: UR = 3,84 / 17,3 × 100 ≈ 22 %. Riscal-

dando l'aria la quantità di vapore non cambia, ma cresce molto il vapore che l'aria potrebbe contenere: l'umidità relativa crolla e l'aria risulta secca. (Cap. 14)

23. (5 punti) Sali = 250 kg × 38 g/kg = 9500 g = 9,5 kg. Pressione ≈ 1 atm + 45 m / (10 m/atm) = 1 + 4,5 = 5,5 atm. (Cap. 15)

24. (5 punti) Q = 120 m × 3,0 m × 0,80 m/s ≈ $2{,}9 \times 10^2$ m^3/s (288 m^3/s). In un giorno: 288 m^3/s × 86 400 s ≈ $2{,}5 \times 10^7$ m^3. 1,0 km^3 = $1{,}0 \times 10^9$ m^3; tempo = $1{,}0 \times 10^9$ / $2{,}49 \times 10^7$ ≈ 40 giorni. (Cap. 15)

25. (5 punti) 0,60 km = 600 m; tempo = 600 m / 15 m all'anno = 40 anni. La duna avanza nella direzione del vento, quindi l'oasi si trova sottovento, dal lato del versante ripido (dove la sabbia scivola); anche le punte della barcana sono rivolte verso l'oasi. (Cap. 16)

26. (5 punti) V = 300 m × 120 m × 8,0 m ≈ $2{,}9 \times 10^5$ m^3 (288 000 m^3); massa = $2{,}88 \times 10^5$ m^3 × 2,1 t/m^3 ≈ $6{,}0 \times 10^5$ t; viaggi = $6{,}05 \times 10^5$ t / 25 t ≈ $2{,}4 \times 10^4$ (circa 24 000 viaggi). (Cap. 16)

27. (6 punti) Traccia: salendo diminuisce la quantità d'aria sovrastante, quindi la pressione cala (in modo circa esponenziale: si dimezza ogni 5,5 km circa). L'aria in quota è più fredda perché la troposfera è scaldata dal basso, dalla superficie terrestre che assorbe la radiazione solare, e perché l'aria che sale si espande e si raffredda: in media −6,5 °C ogni km. Con una pressione minore l'acqua bolle a temperatura più bassa (la tensione di vapore uguaglia prima la pressione esterna): al rifugio bolle sotto i 100 °C e la pasta cuoce più lentamente. Griglia: 2 punti concetti (pressione, gradiente, ebollizione), 2 completezza, 2 lessico.

28. (6 punti) Traccia: il mare ha calore specifico elevato e si scalda e si raffredda lentamente, quindi mitiga il clima della città costiera: estati meno calde, inverni più miti, escursione annua minore. La città padana, lontana dal mare e chiusa fra Alpi e Appennini, ha inverni freddi (nebbie, inversioni termiche) ed estati afose, quindi escursione maggiore. Nei climogrammi la curva delle temperature della città costiera sarà più «piatta», quella padana più ampia (gennaio più basso, luglio più alto); nella città tirrenica le piogge saranno concentrate fra autunno e inverno con estate secca (clima mediterraneo), in quella padana più distribuite durante l'anno. Griglia come sopra.

29. (6 punti) Traccia: la circolazione termoalina è mossa dalle differenze di densità dovute a temperatura e salinità: nell'Atlantico settentrionale l'acqua superficiale, raffreddata e resa più salata, diventa densa e sprofonda, richiamando acqua calda da sud lungo la Corrente del Golfo. Se fonde molto ghiaccio della Groenlandia, l'acqua dolce diluisce l'acqua superficiale, che diventa meno densa e sprofonda meno: il «motore» può indebolirsi. Arriverebbe meno calore alle alte latitudini: l'Europa nord-occidentale potrebbe avere inverni relativamente più freddi rispetto al riscaldamento globale medio, con cambiamenti nelle piogge e nel livello del mare lungo le coste atlantiche. Griglia come sopra.

30. (6 punti) Traccia: il conoide è costruito dal torrente durante le piene, che possono cambiare improvvisamente percorso e portare colate di detrito; il versante argilloso disboscato è predisposto a frane e calanchi, con le piogge intense come causa scatenante; il nuovo quartiere impermeabilizzerebbe il suolo, aumentando il ruscellamento e le piene. Misure: costruire altrove (recuperare edifici esistenti) o almeno fuori dall'area di esondazione; rimboschire e drenare il versante, opere di consolidamento; vasche di espansione e briglie selettive sul torrente; monitoraggio e piano di protezione civile; limitare il consumo di suolo. Griglia come sopra.